ROMA - 31 Gennaio 1930 Anno XXXIX - N. 1

L' Elettricista

1892 1930

Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

1892 - Giornale di Elettrotecnica - 1930

FONDATORE E DIRETTORE

PROF. ANGELO BANTI

Volume XXXIX - 1930

ROMA
CASA EDITRICE « L' ELETTRICISTA »
—
1930

INDICE PER MATERIE

Teorie dell' Elettricità — Ricerche sperimentali.

Congressi — Esposizioni — Concorsi.

Legislazione — Finanza — Tariffe.

Istruzione Scientifica Tecnica e Professionale.

Imprese Elettriche (Atti economici).

Nuovi impianti.

Termotecnica e Termodinamica ecc. ecc.

Dinamo — Motori — Trasformatori — Turbine ecc.

Miscellanea.

INDICE DEGLI AUTORI

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO. TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 1 | **ROMA - 31 Gennaio 1930** | SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5**

Aspetti e possibilità dell' industria elettrochimica

Elettrochimica è il nome di una scienza nata da oltre un secolo e poscia potentemente progredita, per opera di una pleiade di scenziati e di ricercatori, ed è pure il nome di una grande industria che si è affermata da circa un quarantennio e rappresenta oggi un ramo dell' attività umana del più alto interesse per l' importanza economica e per le promesse di cui è ricco il suo avvenire.

All' epoca dei primi impianti industriali elettrochimici, l' industria elettrica era ai suoi albori; i trasporti di forza erano appena iniziati e le prime fabbriche elettrochimiche di alluminio e di carburo di calcio sorsero nelle alte vallate delle Alpi e dei Pirenei, con utilizzazione di energia creata localmente e ceduta a bassissimo prezzo.

Tale circostanza iniziale fu evidentemente la ragione fondamentale e prima del successo delle produzioni elettrochimiche; la genialità dei processi tecnici costituì l' altro fattore dominante del successo.

L' ultimo ventennio può considerarsi pertanto il periodo più brillante e più fattivo pel progresso, per l'affermazione tecnica ed economica dell' elettrochimica. Il campo si è misuratamente allargato, sotto l' incessante progredire della scienza pura ed applicata, sotto l' assillo delle necessità, nel fortunoso periodo bellico e post-bellico. Le crisi di trasformazione furono talvolta gravi di conseguenze economiche ed i movimenti di assestamento, sono tuttavia sospinti da un continuo, incessante dinamismo.

Pertanto, per meglio orientarci di fronte all'attuale compagine produttiva nel campo elettrochimico, vale ancora la sistematica da circa un trentennio stabilita, e cioè la divisione dell' elettrochimica nei seguenti grandi rami, a seconda dei processi che ne formano la caratteristica:

a) *Processi elettrolici di soluzione acquose:*

In questo campo sono da menzionare le seguenti fabbricazioni:

1) Elettrolisi dell' acqua per la produzione di idrogeno e di ossigeno;

2) Fabbricazione di acqua ossigenata e di persali (persolfati, percarbonati, perborati);

3) Elettrolisi dei cloruri di sodio e di potassio per la fabbricazione di soda caustica e di potassa caustica, con simultanea produzione di cloro e di idrogeno;

4) Fabbricazione di ipocloriti, di clorati e di perclorati alcalini;

5) Fabbricazione di zingo elettrolitico e zingatura, di rame elettrolitico e ramatura, di nichel e nichellatura, di cromo e cromatura, di ferro, di cobalto, di cadmio.

b) *Processi elettrolitici per via ignea* (di sostanze fuse):

Le principali fabbricazioni comprese in questa sezione dell' industria elettrochimica sono le seguenti:

Fabbricazione dell' alluminio, del sodio metallico, del magnesio puro, del calcio metallico, del berillio metallico, del litio.

c) *Processi elettrotermici*:

Questo ramo dell' industria elettrochimica comprende i seguenti gruppi di prodotti:

Ossidi, Carburi, Metalloidi, Metalli, Ferro-leghe, Leghe speciali, Composti azotati, Solfuri.

Appartengono inoltre ai processi elettrotermici, certe applicazioni del riscaldamento elettrico, fra le quali si annoverano:

Cotture ceramiche e refrattarie;
Trattamenti termici, ricotture di acciai, ghise, ecc.
Trattamenti di vetri.

Come si vede, il campo dell' industria elettrochimica è oggi assai vasto, nonostante che l'elencazione sia stata, per brevità, notevolmente ridotta.

Si calcola che l' elettrochimica assorba in tutto il mondo oltre 20 miliardi di Kwattora, cioè più del doppio della produzione totale di energia idroelettrica italiana, valutata oggi poco meno di 10 miliardi di Kwattora. Uno dei posti preminenti, come impiego di energia, è tenuto dalla fabbricazione dell' *alluminio*, con 5 miliardi ed un quarto di Kwattora.

La produzione elettrolitica dell' alluminio è da considerarsi come la base della nuova metallurgia delle leghe leggere del tipo *Silumin* (13°/₀ Si = 87°/₀ Al) o del tipo *Duralmin* (3,5 = 4,5°/₀ di Cu; 0,25 = Mn e 0,5°/₀ Mg. 95₀/° Al).

Recentemente, la Società "Aluminium Industrie di Heuhansen ha introdotto con grande successo la lega Aldrey per condutture elettriche.

La produzione dell' Alluminio è attualmente in continuo incremento; nell' America del Nord, le nuove Officine " Arvida „ potranno produrre da sole annualmente 150.000 Tonnellate di Alluminio. Anche il nostro Paese, coi suoi tre importanti gruppi produttori, si prepara e passare dall' attuale produzione di 5/6 mila a dieci mila Tonnellate annue.

Con l' alluminio, sono in grande progresso le produzioni elettrochimiche del *Silicio puro* e del *Magnesio*, impiegati per le leghe leggiere. Recentemente, è entrato come costituente di queste ultime, il *berillio*, la cui fabbricazione elettrolitica è in progressivo aumento.

A proposito del berillio, non sarà qui fuori luogo dire qualche parola su questo singolarissimo metallo ultraleggero, ultimo comparso ed impiegato nella fabbricazione di leghe, tanto coi metalli leggieri quanto con quelli pesanti. Esso ha un peso specifico di circa 1.84 contro 2.7 dell'alluminio, e cioè un terzo più leggiero di quest' ultimo.

La più eminente proprietà del birillio consiste nel fatto di formare, aggiunto anche in piccole proporzioni, delle leghe di grande pregio, particolarmente con taluni metalli pesanti; di grande importanza si appalesano di già le leghe rame berillio. Un contenuto del 2.50 % di berillio nel rame, impartisce a questo ultimo metallo una durezza sei volte maggiore ed una resistenza cinque volte più grande. Le esperienze sino ad ora compiute coi bronzi al berillio, hanno dimostrato che molle a balestra fabbricate con tale materiale, hanno resistito a sforzi di flessione notevolmente superiore, in analoghe condizioni, a molle di acciaio delle migliori qualità.

Per queste singolari proprietà, che sono state appena ora applicate nella tecnica, tutti gli studiosi specializzati nel campo, preconizzano al berillio un sicuro avvenire. Da prove ancora in corso per la produzione di leghe binarie e ternarie con metalli leggieri e pesanti, si attendono sorprendenti risultati.

Ciò spiega il fervore delle ricerche che nei maggiori paesi industriali si stanno attualmente perseguendo: in Germania, vi lavorano le Siemens-Halske e la Goldsmith di Essen; in Inghilterra, il « National Physical Laboratory » in America, i Laboratori del « Naval and War Department » etc. Attualmente, la produzione mondiale del berillio, si può valutare a qualche centinaia di tonnellate annue.

La produzione mondiale del *Magnesio* ha ora toccato le duemila Tonnellate, ma si considera che essa è destinata ad impensati sviluppi. La fabbricazione italiana del magnesio elettrolitico non è ancora attuata, è però augurabile come appare ormai certo, lo possa essere presto, tenuto conto della grande importanza e del sicuro avvenire delle leghe leggiere.

La produzione dello *zinco* elettrolitico, ha già raggiunto la cifra di 230 mila tonnellate (900 milioni di Kilowattore), mentre la *raffinazione elettrolitica del rame*, tocca le 1.600.000 Tonnellate (350 milioni di Kwattore). - La produzione italiana di zinco elettrolitico supera le 10 mila Tonnellate, ma grandiosi impianti saranno presto in costruzione per una quantità quadrupla dell' importante metallo.

Il *ferro silicio* a 45 % = 75 % = 90 % Si, nel 1927 venne prodotto nella misura di circa 200 mila tonnellate (un miliardo e 300 milioni di Kilowattore).

La produzione di tutte le altre *ferro-leghe*, si calcola raggiunga la cifra di circa 100 mila Tonnellate (600 milioni di Kwattore).

In crescente sviluppo è invece la fabbricazione dell'acciaio al forno elettrico, partendo da rottame e da ghisa.

La produzione mondiale di acciaio elettrico raggiunge oggi circa 1 milione e 500 mila Tonnellate, di cui circa la metà riguarda gli Stati Uniti d' America e circa 200 mila tonnellate l' Italia.

Carburo di calcio e derivati - La produzione mondiale del carburo di calcio ha raggiunto nel 1927 l' imponente cifra di un milione e 300 mila tonnellate.

L' energia elettrica occorrente per fabbricare tale quantitativo, è di circa 5 miliardi di Kilowattore. Il carburo di calcio, per la sua importanza energetica, segue dunque a breve distanza l' alluminio. Si calcola che circa la metà della suddetta produzione venga impiegata nella fabbricazione della *calciocianamide*. Sono circa 200 mila Tonnellate di azoto che annualmente vengono fissate sotto forma di calciocianamide. Una crescente quantità di carburo di calcio è inoltre impiegata a produrre acetilene per la fabbricazione di prodotti organici sintetici, il primo dei quali è l' *acetaldeide*. Dall' acetaldeide si ottiene l' *alcool* per idrogenazione e l' *acido acetico* per ossidazione. La fabbricazione dell' alcool sintetico è da considerarsi tuttavia come non conveniente in tempi normali. La fabbricazione dell' acido acetico dall' acetilene, ha assunto invece una grande importanza. La Società Italiana Prodotti Sintetici ha superato la produzione di Tonnellate 2.500 di Acido Acetico sintetico.

Sono pure da mensionare le fabbricazioni di solventi, come l' etere acetico, l' acetone, l' alcool butilico.

Importantissima appare attualmente la preparazione di *anidride acetica* per la preparazione di seta artificiale all'*acetato* o *acetato di cellulosa*, cui è certamente riservato un grande avvenire.

Si debbono infine ricordare i prodotti clorurati dell' acetilene, che si fabbricano oggi in quantità superante le 10 mila tonnellate.

Idrogeno elettrolitico ed ammoniaca sintetica

È noto che l' ammoniaca sintetica, ottenuta per unione diretta di idrogeno e di azoto sotto pressione in presenza di catalizzatore ed a temperatura di 500-600 gradi, è oggi, sul mercato mondiale, la forma più economica del prezioso fertilizzante. Di qui l' importanza crescente della produzione di *idrogeno elettrolitico* nei paesi che abbondano di energia elettrica e scarseggiato di carbone.

Poichè l' azoto viene fornito dalla liquefazione dell' aria si può dire che l' energia elettrica, l' aria e l' acqua consentono oggi di ottenere economicamente l'ammoniaca pura, che è il punto di partenza di numerose fabbricazioni, tra le quali basti annoverare: il solfato d'ammonio, l'acido nitrico, il nitrato di ammonio, ecc.

Per tale produzione. si richiede complessivamente una quantità di energia elettrica di circa 3 miliardi di Kilowattore.

La produzione sintetica di prodotti azotati, sia sotto forma di ammoniaca e prodotti derivati, solfato e nitrato d' ammonio, sia di calciocianamide, è uno dei fatti industriali ed economici più rilevanti dell' inizio di questo secolo. Lo sforzo che hanno fatto e che stanno facendo le grandi nazioni del mondo per accaparrarsi una sempre più larga dotazione di materie fertilizzanti azotate artificiali, è veramente imponente. Si calcola che la produzione mondiale in questo campo, sia così distribuita: 530 mila tonnellate di ammoniaca sintetica per alte pressioni dal carbone sopra gas d' acqua o gas povero; 32 mila tonnellate per sintesi ad alte pressioni con gas dei forni a coke; 48 mila tonnellate con idrogeno elettrolitico: in totale, 608 mila tonnellate di ammoniaca sintetica prodotta nel mondo. - La Germania viene al primo posto, con oltre 450 mila tonnellate di ammoniaca sintetica.

L' Italia, che nel 1914 fabbricava 16 mila tonnellate di calcio-cianamide, e quindi 3 mila tonnellate di Azoto, (e questa era tutta la produzione sintetica ammoniacale del nostro Paese), è passata nel 1929 a 17 mila tonnellate, e si calcola supererà presto le 20 mila tonnellate d' Azoto, sotto forma di calcio cianamide; oltre 12 mila Tonnellate sotto forma di solfato di ammonio; 1.800 di nitrato di cal-

cio, da 4 mila a 6 mila sotto quella di nitrato di ammonio, solfonitrato, ecc. – Nell' ordine relativo, il nostro paese viene quarto in Europa e sesto nel mondo. La grande organizzazione produttiva italiana di prodotti azotati sintetici fa capo, com' è noto, alla « Montecatini ».

L' idrogeno elettrolitico è inoltre prodotto in Italia in notevoli quantità negli Stabilimenti elettrolitici della Soda col processo a mercurio, per essere compresso in bombole ad usi diversi, fra i quali in primo luogo quello per l' areonatica. - Un' applicazione di notevole portata è quella dell' idrogenazione degli oli, che ha trovato una larga applicazione pur nel nostro Paese.

L'elettrolisi dell' acqua dà come sottoprodotto l'ossigeno che viene compresso ed attualmente anche liquefatto per i noti impiegi.

Cloro e Soda

Una fabbricazione elettrochimica di rilevante importanza, è quella della soda elettrolitica, che potrebbe anche chiamarsi del cloro elettrolitico poichè in fondo oggi sono le applicazioni del cloro che rendono o no possibile la fabbricazione della soda caustica per elettrolisi del cloruro di sodio. - Si calcola che nel 1927 siano state prodotte 410 mila tonnellate di soda caustica elettrolitica e circa 360 mila tonnellate di cloro. Dal punto di vista energetico, si tratta di un impiego totale di circa un miliardo e mezzo di Kilowattore.

L' industria elettrolitica della soda e del cloro è fortemente organizzata da oltre un ventennio nel nostro Paese. Durante la guerra, gli impianti elettrolitici del Cloruro di Sodio, per la grande richiesta di soda e di cloro destinati agli usi bellici, furono quasi triplicati. Col cloro che viene fornito al mercato sotto forma compressa e liquefatta, si fabbricano pure industrialmente diversi derivati organici ed inorganici, quali il *clorobenzolo*, il *triclorosticone*, il *tetracloruro di carbonio* e, su vasta scala, con processo brevettato, uno *speciale ossicloruro di rame*, applicazione da me a suo tempo ideata ed attuata: il prodotto ha preso un notevole posto nel campo anticrittogamico e di esso si fa pure una considerevole esportazione.

Fosforo ed acido fosforico. – Quantunque la fabbricazione del fosforo al forno elettrico sia stata realizzata da parecchi decenni, tuttavia, è solo in questi ultimi anni, che il trattamento elettrotermico dei fosfati ha assunto una notevole importanza. In America ed in Germania, cospicue quantità di energia elettrica (250 milioni di Kwattore) sono impiegate nella produzione di fosforo, mediante trattamento della miscela di fosfato, quarzo e carbone al forno elettrico. Si calcola che nel 1927 siano state prodotte 33 mila tonnellate di fosforo elettrico con un consumo di circa 330 milioni di Kwattore.

Il fosforo viene ossidato ad anitride fosforica, da cui si ottiene l' acido fosforico. Si è pensato di unire questa fabbricazione a quella dell'ammoniaca sintetica per ottenere il *fosfato d'ammonio*, che va considerato come il protipo del fertilizzante chimico concentrato, racchiudente nel minimo peso i due elementi fosforo ed azoto.

Lo svilupparsi dell' industria elettrochimica del fosforo e dell' acido fosforico coi suoi derivati, dipende dai perfezionamenti che potranno essere introdotti o dal prezzo della energia elettrica. Sta difatto che a Piesteritz in Germania, la I. G. Farbenindustrie ha installato tre forni elettrici trifasi, ciascuno da 12 mila Kilowatt per la fabbricazione del Fosforo, riuscendo a ridurre il consumo di energia a 9 Kwattore per Kilogrammo di Fosforo.

È superfluo soffermarsi a considerare la grande portata di questo processo che, ulteriormente perfezionato, potrebbe recare nell' avvenire un colpo rude all' industria dei perfosfati minerali.

Deve farsi per ultimo menzione di alcuni prodotti elettrochimici fabbricati al forno elettrico: l' *elettrocorindone* (allumina fusa al forno elettrico con circa il 5% di impurezze) nota in commercio sotto i più svariati nomi: abrasite, alundum, etc.: il *carborundum* (carburo di silicio cristallizzato), usato come abrasivo e refrattario; la *grafite artificiale* prodotto di grande importanza tecnica nell' industria elettrolitica ed elettrotermica.

Da quanto ho esposta, appare evidente la tendenza dell' industria elettrometallurgica verso una produzione ognora crescente di alluminio, che con le sue leghe leggiere, col silicio, col magnesio, col berillio, col rame, col manganese, entra trionfalmenle in una moltitudine di applicazioni.

L' avvenire quindi dell' alluminio è brillante; esso è anche assicurato dal fatto che la materia prima, da cui esso deriva, la bauxite, è largamente diffusa in natura ed un giorno, quando le bauxiti saranno esaurite, si ricorrerà ad altre fonti naturali. - Appare però sin d' ora opportuno intensificare lo studio della fabbricazione dell' allumina anche da materiali che ne contengono solo il 20% come la *leucite*.

A questo proposito, è lietamente doveroso menzionare gli studi geniali in via di larga attuazione industriale, di un tenace quanto geniale ricercatore nostro, l' Onorevole Prof. Blanc, studi che altamente onorano la scienza italiana e che lasciano adito, nel campo pratico, alle più lusinghiere prospettive.

Le riserve di lave leucitiche che esistono in Italia, Lazio e Campania si fanno salire a più di 100 miliardi di tonnellate, con una quantità potenziale di 8 miliardi di potassa, quantità non inferiore alle riserve di potassa di Stassfurt e con oltre 8 miliardi e mezzo di tonnellate di alluminio.

L' industria elettrochimica e l' energia elettrica.

Nello stato attuale dell' economia mondiale, è ormai da tutti ammesso che la grande industria elettrochimica ha d'uopo di energia elettrica a basso prezzo, e cioè al prezzo medio di un centesimo-oro per Kwattore. Questo prezzo potrà salire anche a due centesimi-oro, laddove altre condizioni favorevoli rendano l' industria redditizia. Così ad esempio, in Germania, è consentito pagare l' energia elettprodotta dalla lignite, 1.5 fino a due centesimi oro presso Colonia od a Bittereld, perchè il carbone a buon prezzo e la vicinanza dei mercati di consumo costituiscono dei vantaggi compensatori.

I grandi progressi realizzati nel campo della produzione termica dell' elettricità, per cui in questo ultimo decennio si è riusciti a ridurre del 60% il consumo di calorie per unità di energia elettrica prodotta, hanno favorito nei paesi carboniferi, lo sviluppo delle fabbricazionie lettrochimiche, in modo prima d'ora impensabile. Il nuovo orientamento si è affermato particolarmente in Germania, ove la lignite alimenta una parte considerevole dell' industria elettrochimica, la quale ha potuto in tal guisa conseguire dei grandi progressi.

I paesi che nel mondo hanno oggi la migliore situazione nei confronti dei prezzi dell' energia elettrica, e quindi le migliori prospettive nel campo dell' applicazione

elettrochimica, sono la Norvegia in Europa ed il Canadà nell' America del Nord. In ambedue questi Paesi, si verificano effettivamente queste due favorevoli circostanze concominanti: eccezionali condizioni di sfruttamento economico delle risorse idriche e scarsa popolazione in rapporto alle disponibilità idroelettriche. Specie il Canadà, presenta delle grandi prospettive per l' avvenire dell' industria elettrochimica: si sa a questo proposito, che l' Alluminium Corporation ha inviato in questo paese una Commissione di studio, la quale deve preparare pei prossimi anni la costruzione d' impianti per la potenzialità di oltre 800 mila cavalli elettrici.

Dalle considerazioni fatte, appare evidente che il carattere predominante dell' industria elettrochimica è oggi, come nel passato, il fattore economico del costo dell' energia. Se i metodi elettrochimici non realizzeranno considerevoli progressi tecnici, così dà spostare notevolmente l'incidente del costo dell' energia sul prezzo del prodotto, l' industria elettrochimica andrà maggiormente polarizzandosi verso quei paesi che hanno fonti energetiche naturali in migliori condizioni.

Queste constatazioni fanno considerare sotto una luce realistica le prospettive dell'industria elettrochimica italiana la quale, salvo casi eccezionali, non può disporre che limitatamente di energia a basso prezzo. Un Paese come il nostro, senza risorse carbonifere, con scarsi giacimenti lignitiferi e per di più anche questi in condizioni meno favorevoli, con densità grande di popolazione, in continuo sviluppo industriale ed in fortunata ascensione in tutti i campi dell' attività, richiederà sempre maggiori e più pregiati impieghi alla produzione idroelettrica nazionale. D'altra parte, i nuovi impianti idroelettrici per le complesse ragioni note, saranno se non più costosi degli attuali, certamente non a gran buon mercato, cosicchè al lume della situazione attuale appare poco probabile che importanti contingenti di energia possano essere messe a disposizione dell'industria elettrochimica italiana, in condizioni di sufficiente convenienza.

Ma ciò osservato, in omaggio alla realtà contingente, dobbiamo pur dire che sarebbe nonchè arbitrario, assurdo, il considerare l' elettrochimica come cristallizzata nello stato attuale. Forse grandi progressi attendono quei rami dell'elettrochimica ove meno influisce il fattore energetico, specie l' elettrolisi e, d' altra parte, nessuno potrebbe fondatamente azzardare l' affermazione che l' ettrotermica e l'elettrolisi stessa resteranno eternamente i soli mezzi pratici che l' elettricità possa mettere a nostra disposizione per effettuare delle reazioni chimiche.

Ve n' è un terzo, l' effluvio elettrico, ancora poco noto nella sua teoria ed ancora relativamente non molto utilizzato nelle sue applicazioni, fra le quali si noverano quelle assai importanti dell' ozono.

In questo campo, si vede appunto come, con moderate quantità di energia elettrica si possono conseguire, per effetto di una trasformazione allotropica dell'ossigeno, dei notevoli risultati nel campo applicativo.

Elevare dunque il potenziale economico dell'energia elettrica, oltre i grandi noti impieghi correnti, questo è il problema.

La chimica ha ragioni d' orgoglio nel campo della nobilitazione delle materie prime naturali: dal carbone e dai suoi derivati, ha tratto nel secolo scorso, con sforzi immani, tesori inestimabili; nell' inizio di questo secolo, pare stia sorpassandoli coi brillanti derivati dall' umile cellulosa del legno, in testa ai quali sono oggi le sete artificiali. Non vi è ragione di dubitare che, dalla energia elettrica, considerata come materia prima, per opera di fisici, di elettrotecnici, di elettrochimici, l' ingegno umano, corredato di adeguati mezzi, attraverso la paziente nobile fatica della incessate ricerca, saprà ancora affermarsi con nuovi ritrovati meravigliosi.

Perciò, anche in questo campo, appare meridiana l' importanza dello studio e la necessità primordiale della ricerca la quale è la fonte ideale di ogni progresso scientifico e tecnico e la base più sicura su cui fondare solidamente le future iniziative industiali del nostro Paese.

Giovanni Morselli

La Rigenerazione dell' Energia
nella grande trazione a corrente continua con eccitazione in serie

Utilizzazione dei motori di trazione come macchine eccitatrici

In un precedente articolo (1) sulla rigenerazione dell' energia nella grande trazione a corrente continua ad alta tensione con eccitazione in serie, abbiamo parlato del sistema in uso presso alcune ferrovie, di utilizzare non tutti i motori di trazione come macchine generatrici del ricupero energetico per potere impiegarne uno o più come macchine eccitatrici delle prime e di sè stesse. Effettivamente anche queste eccitatrici rigenerano dell' energia; però per semplificare il nostro discorso riserberemo il nome di rigeneratori a quei motori che immettono la loro energia direttamente sulla linea di contatto.

Per chiarire il concetto colà esposto intorno ai casi in cui il detto sistema è possibile senza pregiudizio dell' efficacia dell' azione frenante, consideriamo un treno ascendente prima e discendente poi lungo una forte pendenza.

***

In un primo tempo riterremo che tale treno sia rimorchiato nella salita da una locomotiva con sei assi indipendenti tutti motori comandati ognuno da un' unità di trazione costituita da due motori da 1500 Volt ciascuno collegati tra di essi permanentemente in serie, essendo di 3000 Volt la tensione proveniente alla linea di contatto delle sottostazioni di trasformazione.

Una di queste unità di trazione dovrà essere riservata per l' eccitazione propria e dei rigeneratori, di guisa che pel ricupero non si potrà fare assegnamento che su cinque unità al massimo. La potenza dell' unità di trazione che genera la corrente eccitatrice è dell' ordine di grandezza di $35 \div 55$ kWatt per una locomotiva capace di fornire delle potenze dell' ordine di grandezza di 1000 kWatt e si può perciò trascurare a fronte di queste. Analogamente trascureremo la forza resistente di codesta unità di trazione. Ad ogni modo questa forza concorre pur sempre, benchè indirettamente, nella produzione dell' energia di recupero e serve a migliorare le condizioni di aderenza del treno.

Si può ammettere che i rigeneratori siano capaci di convenientemente produrre la stessa potenza massima che essi assorbono quando funzionano come motori. Si può inoltre ammettere che il loro rendimento sia sensibilmente lo stesso quando si comportano come motori e quando si comportano come rigeneratori; e che in ambi i casi sia pure lo stesso il rendimento degli organi meccanici che ne collegano gli indotti con le ruote motrici della locomotiva. Questa ipotesi è giustificata dalla circostanza che mentre i rigeneratori sopportano un carico generalmente inferiore a quello dei motori, sono però soggetti ad una tensione più

(1) V. " L' Elettricista „ N. 9, 1929.

elevata, ed inoltre per essi non è da computare l' energia occorrente per l' eccitazione degli induttori.

Cio premesso chiamiamo:

$Q = Q_r + d\,Q_a$ Tonn. il peso totale del treno durante l' ascesa, essendo Q_r Tonn. il peso della parte rimorchiata del treno, Q_a Tonn. il peso della parte aderente del treno, d un coefficiente di correzione variabile da 1,01 a 1,03 del peso Q_a per aumentarlo di un carico fittizio corrispondente alla maggiore resistenza alla circolazione del peso aderente rispetto al peso semplicemente rimorchiato;

V la velocità di ascesa del treno in Km. per ora;

r in Kg, per ciascuna tonnellata del peso Q, la resistenza alla circolazione del treno, resistenza che puo essere espressa dalla formula

$r = 2{,}5 + \alpha\ V^2$ essendo α un coefficiente variabile da 1/1000 a 1/2500 che dipende dal tipo e dal peso del treno;

p la pendenza in millesimi della linea percorsa dal treno;

c la resistenza in Kg. delle curve stradali riferita alla tonnellata del peso Q;

η il rendimento dei motori e dei rigeneratori;

η' il rendimento degli organi di collegamento di queste macchine con le ruote motrici della locomotiva. Nel caso speciale in cui gli indotti siano calettati direttamente sulle sale motrici o su tubi ad esse coassiali collegati colle ruote motrici, si avrà: $\eta' = 1$.

La rigenerazione dell' energia della quale ci occupiamo riguardando le ferrovie principali per le quali le massime pendenze non superano il 35 ‰, la componente del peso aderente Q_a dei treni che è diretta normalmente alla superficie stradale e vi determina l' aderenza tra i cerchioni delle ruote motrici e le rotaie, differisce pochissimo dal peso stesso e perciò la riterremo eguale a questo.

Il rendimento η si intende riferito ai morsetti delle dinamo e non alla linea di contatto; e quando è relativo alle dinamo generatrici non contempla il consumo dell' energia per l' eccitazione, ritenendosi che sia espresso dal rapporto della potenza elettrica resa disponibile alla potenza meccanica somministrata ai loro alberi.

Il numero n dei giri nell' unità di tempo degli indotti delle unità di trazione, salvo il caso che questi comandino direttamente le ruote motrici, sarà maggiore del numero dei giri di queste: il rapporto tra le due velocità dipende dal diametro D delle ruote motrici e nel caso della semplice trasmissione ad ingranaggio anche dal rapporto γ tra il numero dei denti delle ruote dentate piccole o pignoni a quelle grandi.

***

Durante l' ascesa alla velocità di regime il treno svolgerà alla periferia delle sue ruote motrici la potenza di

$$\frac{9{,}81\ (p + c + r)\ Q\ V}{3{,}6}\ \text{kWatt}.$$

Questa potenza riferita alla linea di contatto diverrà eguale a

$$P = \frac{9{,}81\ (p + c + r)\ Q\ V}{3{,}6\ \eta\ \eta'}\ \text{kWatt}.$$

In questa formola non figurano in modo esplicito le resistenze elettromagnetiche che determinano delle perdite per isteresi e correnti di Foucault nei nuclei dei motori di trazione concorrendo ad aumentare P; ma esse sono insite nel rendimento η.

Lo sforzo aderente A in Kg. tra le ruote motrici della locomotiva e le rotaie corrispondenti, che consentirà di ottenere la potenza P, deve soddisfare alla condizione

$$A \geqq Q\ (p + c + r).$$

La potenza P sarà massima per ciascun valore di V quando il peso Q sarà quello che corrisponde al massimo sforzo aderente A relativo al valore di V che si considera.

Il valore di r, come risulta dalla formula suesposta che lo esprime, aumenta col crescere di V.

Il valore di A invece diminuisce coll' aumentare di V: nelle condizioni normali della strada si può ritenere che esso decresca gradualmente da 1/4 a 1/6 del peso aderente mentre la velocità aumenta da 0 a 120 Km. per ora. Il valore stesso si può perciò esprimere a mezzo della formula

$$A = a\ Q_a = \left(0{,}25 - \frac{0{,}250 - 0{,}167}{120}\ V\right) Q_a =$$
$$= \left(0{,}25 - 0{,}0007\ V\right) Q_a\ \text{Kg}.$$

Affinchè il treno possegga sempre la necessaria aderenza bisogna adunque che sia soddisfatta la relazione

$$(0{,}25 - 0{,}0007\ V)\ Q_a \geqq Q\ (p + c + 2{,}5 + \alpha\ V^2)$$

Se il treno è destinato ad avere più velocità di marcia senza subire delle modificazioni nella sua composizione si intende che il valore V che figura in questa formula deve essere quello della velocità massima onde il peso aderente Q_a non sia mai insufficiente rispetto al peso Q.

***

Supponiamo ora che, consentendolo il declivio della strada, lo stesso treno per effetto del proprio peso ridiscenda lungo di essa con la stessa velocità V con cui effettuò la salita. Si ammette così implicitamente che il valore di V sia tale da non esigere un' eccitazione troppo bassa rispetto alla corrente indotta dei rigeneratori da rendere non del tutto sicura la marcia discendente del treno.

La resistenza specifica r alla circolazione rimanendo immutata, il treno nella discesa sarà sollecitato alla periferia delle sue ruote motrici dalla forza $F = Q\,(p - c - r)$ Kg.

Questa forza deve soddisfare alla condizione di essere $\leqq$ ai $\frac{5}{6}$ della forza aderente A del treno. Ritenendo che la forza stessa venga utilizzata tutta per la frenatura elettrica, ad essa corrisponderà la potenza di

$$P_r = \frac{9.81\ (p - c - r)\ Q\ V\ \eta\ \eta'}{3{,}6}\ \text{kWatt}.$$

Anche in questa espressione, come in quella di P e per la stessa ragione, non appaiono le resistenze elettromagnetiche a cui sono dovute le perdite per isteresi e correnti di Foucault. Tali perdite hanno per effetto di aumentare P e diminuire P_r.

Dividendo P_r per P, si otterrà:

$$\frac{P_r}{P} = \frac{p - c - r}{p + c + r}\ \eta^2\ \eta'^2.$$

Nel caso dell' impiego delle resistenze stabilizzatrici una parte non trascurabile della potenza P_r verrà dissipata in esse e perciò questa sarà sensibilmente superiore a quella immessa nella linea di contatto. La potenza P è invece lievemente inferiore a quella assorbita da questa linea. Ne risulta quindi che il rapporto $\frac{P_r}{P}$ non può esprimere il rendimento della ricuperazione riferito alla linea stessa essendo questo di non poco inferiore a codesto rapporto.

Nel caso dell' impiego del motore di stabilizzazione in sostituzione della resistenza di stabilizzazione il rapporto $\frac{P_r}{P}$ pure essendo sempre maggiore del rendimento, riferito alla linea di contatto, della rigenerazione, differisce relativamente meno da questo.

Vediamo quali valori possa praticamente assumere il rapporto $\frac{P_r}{P}$.

Siano $p = 35$ ‰, $c = 1$ Kg., $r = 5$ Kg., $\eta = 0{,}90$, $\eta' = 0{,}95$. Si avrà

$$\frac{P_r}{P} = \frac{29 \times 0{,}9^2 \times 0{,}95^2}{41} = 0{,}516.$$

Ammesso che lo sforzo di 41 Q Kg alla periferia delle ruote motrici durante la salita sia quello massimo consentito dall' aderenza del treno, bisogna che non superiore ai 5/6 di esso e cioè a 34 Q Kg. sia lo sforzo massimo alla periferia delle ruote motrici durante la discesa. Questo essendo uguale a 29 Q Kg., tale condizione è soddisfatta.

***

Dal valore del rapporto $\frac{P_r}{P} = 0{,}516$ risulta che tre delle cinque unità di trazione disponibili trasformate in generatrici sarebbero sufficienti per utilizzare quasi tutta l' energia fornita dal treno.

Ma è ciò consentito dalla forza aderente di questo ridotta così alla metà, essendo le sei sale della locomotiva fra di esse indipendenti?

Subito si vede che se nell' ascesa il treno utilizzasse tutto il proprio peso aderente la risposta a questa domanda dovrebbe essere negativa poichè gli sforzi alla periferia delle ruote motrici del treno discendente e ascendente stanno nel rapporto da 29 a 41, mentre i corrispondenti sforzi aderenti starebbero invece nel rapporto inferiore da 1 a 2.

Volendo utilizzare tutta la forza che sollecita il treno nella direzione del suo movimento pel recupero si dovranno fare agire come macchine rigeneratrici anche le altre due unità di trazione disponibili (con 4 rigeneratrici si otterrebbe tuttavia un' aderenza non molto inferiore a quella richiesta): il peso aderente del treno verrebbe così aumentato di 2,3.

Se nell' ascesa il treno avesse le 6 unità di trazione disposte in serie, pure in serie dovrebbero essere disposte le 5 unità rigeneratrici nella discesa, data la condizione della parità di velocità delle due marce. Se invece nella marcia ascendente le unità di trazione costituissero due gruppi in parallelo formati ciascuno da tre unità collegate in serie, sempre per soddisfare alla detta condizione di parità di velocità, bisognerebbe che nella discesa le 5 unità rigeneratrici potessero essere disposte in due gruppi in parallelo: l' uno di 3 e l' altro di 2 unità congiunte in serie. Data la forte pendenza della linea si escludono i casi che nella ascesa le unità di trazione possano essere disposte tutte in parallelo o in tre gruppi in parallelo ciascuno di due unità di trazione in serie.

Il secondo caso è assai interessante e lo analizzeremo in un prossimo articolo.

Ing. P. Verole

La condizione di omogeneità

Le cosiddette relazioni tra grandezze che esprimono le leggi della fisica hanno un significato chiaro quando le grandezze non entrano se non attraverso alle loro misure in base a determinate unità.

In tal caso esse si riducono a relazioni tra numeri, e le operazioni in esse indicate hanno il significato delle operazioni tra numeri. Per esempio, il peso specifico del mercurio si può calcolare dal volume mediante la formula:

$$p = 13{,}6 \cdot v$$

con l' intesa che se v indica il numero dei *cc* contenuti nel volume considerato, p dà il numero dei grammi che designano il peso. Analogamente la formula dell' attrazione newtoniana

$$f = 6{,}66 \cdot 10^{-8} \frac{m \cdot m'}{r^2}$$

non presenta difficoltà quando si tenga presente che f, m, m' ed r sono numeri puri, indicanti misure di forze, di masse e di distanze in base ad unità non tutte arbitrarie; precisamente se m e m' indicano i numeri dei *grammi* che compongono le masse in presenza, r il numero dei *cm* che separano le due masse, la formula ci dà il numero delle *dine* che compongono la forza di attrazione delle due masse.

Da questi esempi risulta che una formula tra misure numeriche di grandezze deve essere sempre accompagnata da una spiegazione relativa alle unità con le quali si intendono ottenute le misure numeriche che vi figurano. Senza una tale spiegazione la formula non sarebbe utilizzabile.

Le grandezze vere e proprie possono essere introdotte nella formula facilmente perchè le misure numeriche si possono considerare come rapporti di grandezze. Così il numero dei grammi contenuti in un corpo di peso [P] può essere espresso da $p = \frac{[P]}{[gr]}$ e il numero dei [cc] può essere espresso da $v = \frac{[V]}{[cc]}$; e allora la espressione del peso di un volume [V] di mercurio diventa

$$\frac{[P]}{[gr]} = 13{,}6 \frac{[V]}{[cc]}$$

Analogamente la formula della gravitazione può essere posta sotto la forma

$$\frac{[F]}{[dina]} = 6{,}66 \cdot 10^{-8} \frac{\frac{[M]}{[gr]} \cdot \frac{[M']}{[gr]}}{\left(\frac{[F\,R]}{[cm]}\right)^2},$$

che contiene le grandezze al posto delle misure numeriche.

Naturalmente le formule così trasformate sono identiche alle formule primitive e si riducono ad operazioni su numeri puri. Per questo esse non presentano maggiori difficoltà, ad essere comprese, delle formule numeriche. E anche se si trasformano lasciando una grandezza sola in un membro e portando il denominatore nell' altro membro, le cose non cambiano molto, perchè allora una grandezza figura espressa da un numero puro moltiplicato per una grandezza della stessa specie, il che corrisponde a un' operazione determinata.

Il vantaggio di far figurare nelle formule le grandezze al posto delle misure numeriche, sia pure sotto la forma di rapporti omogenei che mantengono le formule in numeri puri, sta nel fatto che così scritta una formula non ha bisogno di spiegazioni o didascalie del tipo di quelle che sono necessarie per rendere applicabili le formule numeriche. Infatti in tal caso le unità da scegliere affinchè la formula sia buona sono esplicitamente indicate nella formula stessa. Inoltre, dato che i rapporti tra grandezze determinate sono intrinsecamente determinati, le grandezze variabili che figurano nella formula possono essere rappresentate con unità qualsiasi della specie considerata senza che il risultato cambi.

Ora il segno al quale si riconosce che la formula con le grandezze è equivalente alla formula numerica (condizione questa perchè sia giusta) è il fatto che le grandezze vi figurano tutte accoppiate in rapporti omogenei. Questa particolare struttura delle formule esatte costituisce l' espressione più semplice del principio di omogeneità delle formule fisiche. Essa rispecchia l' esigenza logica che l' uguaglianza possa essere stabilita solo tra cose della stessa specie, tra numeri puri, o tra grandezze omogenee, e non presenta la minima difficoltà ad essere ammessa e compresa. A tale condizione debbono soddisfare tutte le relazioni tra grandezze, altrimenti queste sarebbero sbagliate almeno formalmente.

È omogenea la formula

Costo = *Costo unitario. Numero delle unità,*

mentre la formula

Costo = *Costo unitario. Lunghezza,*

non è omogenea ed è inesatta.

È omogenea la relazione

$$\textit{Peso del vol. } [V] \textit{ di Hg} = 13{,}6 \frac{[V]}{[gr]} [gr]$$

equivalente alla relazione numerica $p = 13{,}6\ v$; mentre non è omogenea nè esatta la formula [P] = 13,6 [V], che nel linguaggio comune si traduce dicendo che il peso del mercurio è uguale a 13,6 volte il volume.

Non soddisfa alla relazione di omogeneità la formula

$$F = k \frac{[M]\,[M']}{[R]^2},$$

se con k si intende la costante numerica $6{,}66\ 10^{-8}$ F, e se sul significato di k non si fanno speciali convenzioni delle quali sarà parlato più avanti.

Il valore di queste osservazioni si riconosce molto più nelle formule fisiche che non nelle matematiche. Queste sono poche e implicano un piccolo numero di grandezze, sicchè non sorgono mai dubbi sulla loro interpretazione come sulla natura dei risultati. Per altro non è fuori di luogo notare che si scrive una formula non omogenea, e quindi inesatta, quando si dice che la somma dei quadrati dei cateti di un triangolo rettangolo di ipotenusa unitaria è uguale ad 1; o quando si definiscono le funzioni trigonometriche prendendo il raggio uguale ad 1. Un raggio o un' ipotenusa, se sono segmenti, non possono mai essere espressi con un numero puro.

Ma c' è una relazione che appartiene tanto alla matematica quanto alla fisica, e che per la sua mancanza di omogeneità, apparente o reale che sia, ha dato luogo anche recentemente a discussioni lunghe e inconcludenti, voglio dire la relazione tra la lunghezza di un arco, il raggio e l' angolo compreso.

Questa relazione si esprime di solito con la formula

$$\textit{Arco} = \textit{raggio} \times \textit{angolo}$$

Ora i fisici con la parola angolo intendono una grandezza vera e propria che si misura in base a campioni unitari quali sono il grado o il radiante; i matematici intendono con la stessa parola il rapporto tra l' arco e il raggio, che, come ognun sa, è, per ogni dato angolo, costante. Per altro, siccome gli angoli si misurano con strumenti fisici, e siccome la matematica è un linguaggio indispensabile alla fisica, non di rado i matematici parlano di angoli in senso fisico, esprimendoli per esempio in gradi, e i fisici intendono come angolo il rapporto tra l' arco e il raggio, che è un numero puro.

Per esempio nei trattati di trigonometria si parla di angolo di 45° che si identifica con l' angolo $\pi/4$ almeno nelle relazioni tang 45° = tang $\pi/4 = 1$.

Da tutto ciò è venuta la confusione tra l' angolo dei fisici e l' angolo dei matematici, confusione che ha portato i fisici a dire che $\pi/4$ non può essere un angolo, perchè una grandezza non può essere espressa da un numero puro; e i matematici a dire che l' angolo senz' altro è un numero puro.

Se l' angolo è inteso nel senso di grandezza da esprimersi in gradi o in radianti, la relazione precedente tra l' arco e l' angolo non è omogenea, e deve ritenersi inesatta. Infatti, la relazione esatta si ottiene con la proporzione:

$$\frac{[\text{Arco}]}{2\pi\,[\text{R}]} = \frac{[\text{angolo}]}{360\,[\text{gradi}]} = \frac{[\text{angolo}]}{2\pi\,[\text{radianti}]},$$

da cui si deducono:

$$[\text{arco}] = \frac{2\pi}{360}\,[\text{raggio}]\,\frac{[\text{angolo}]}{[\text{grado}]},$$

$$[\text{arco}] = \text{angolo}\;[\text{raggio}]\,\frac{[\text{angolo}]}{[\text{radiante}]},$$

relazioni che danno risultati esatti qualunque siano le unità scelte per esprimere l' angolo. In particolare, se l' angolo si esprime in radianti, ponendolo $= a$ [*rad*], la seconda formula diventa

$$[\text{arco}] = [\text{raggio}].\ \text{N}^0\ \text{dei radianti}.$$

Di qui si vede che nella formula comune *arco* = *raggio angolo* bisogna intendere che l' angolo sia un numero di radianti, numero puro e semplice, e con ciò la formula diventa omogenea.

Da questo punto di vista fisico la designazione della grandezza sarebbe adoperata invece della misura in base a una determinata unità, e considerata come un' inesattezza. Altro è l' angolo, altro è il numero che esprime quanti radianti sono contenuti nell' angolo.

D' altro lato i matematici definendo l' angolo come il rapporto dell' arco al raggio, non trovano ragione di distinguere tra grandezza e misura numerica, e volentieri affermano dogmaticamente che l' angolo è un numero.

Nell' interesse dell' insegnamento e per evitare polemiche inutili, è desiderabile arrivare a un' uniformità di vedute e di notazioni. Ed a mio parere questo si può ottenere solo ammettendo da parte dei fisici che i matematici fanno bene ad introdurre al posto dell' angolo il rapporto dell' arco al raggio, che solo entra in tutte le formule matematiche, e da parte dei matematici che oltre all' angolo definito a modo loro esiste un angolo grandezza che si può misurare con campioni come si misurano le lunghezze e le altre grandezze indipendentemente dalla considerazione di archi e di raggi. In altre parole bisogna ammettere che la parola angolo è usata in due sensi diversi, quello di grandezza e quello di numero. Il numero è determinato quando è dato l' angolo: per esempio all' angolo di 45° corrisponde il numero $\pi/4$. Perciò tutte le funzioni dell'angolo sono funzioni del numero corrispondente all' angolo. In particolare si può scrivere

$$\text{sen } 45^0 = \text{sen } \pi/4,$$

ma si avrebbe torto a scrivere

$$45^0 = \pi/4,$$

che è una deduzione illogica e una relazione priva di omogeneità.

Giova considerare l' angolo dei matematici come una funzione numerica dell' angolo fisico, perchè esso ha la stessa genesi delle funzioni goniometriche. Forse una tale funzione, definita dal rapporto dell' arco al raggio, sarebbe stata introdotta insieme alle funzioni trigonometriche, che sono rapporti di lati di triangoli rettangoli, se queste non si fossero raggruppate per il loro carattere trascendente, che all' angolo matematico manca. Ma se l' angolo matematico è considerato come una funzione goniometrica, si può concludere che l' angolo fisico — l' angolo grandezza — figura come espressione di un ente geometrico a sè, o come coordinata, mentre tutte le relazioni matematiche, compresa quella che lega l' arco al raggio, sono espresse con funzioni numeriche dell' angolo.

Ma comunque si considerino le cose, i fisici devono convenire che quell' angolo che moltiplicato per il raggio dà l' arco non è una grandezza, ma un numero puro.

La particolare struttura a rapporti di coppie omogenee che costituisce la condizione di omogeneità delle formule tra grandezze fisiche, e che mostra come queste formule sono complessi di operazioni su numeri puri, si perde per l' occhio quando le grandezze subiscono trasposizioni algebriche nelle formule.

Abbiamo visto che se dalla formula

$$\frac{[\text{P}]}{[\text{gr}]} = 13{,}6\,\frac{[\text{V}]}{[\text{c c}]}$$

si passa alla

$$[\text{P}] = 13{,}6\,\frac{[\text{V}]}{[\text{c c}]}\,[\text{gr}],$$

si ha un complesso di operazioni che conserva un senso, perchè nel secondo membro figura un certo numero di gr, e cioè quello che appare nel primo membro.

Ma se si scrivesse

$$[\text{P}] = 13{,}6\,\frac{[\text{gr}]}{[\text{cc}]}\,[\text{V}]$$

con una trasformazione algebricamente corretta, si introdurrebbe un rapporto tra due grandezze eterogenee quali sono il [gr] e il [c c], che non ha senso proprio, e la formula non appare più omogenea nel senso originale della parola.

Eppure questa trasposizione di grandezze è fatta comunemente. Di più si può dire che essa è opportuna in quanto raggruppa tutte le costanti, numeri o grandezze che siano, e cioè tutti gli elementi che debbono essere enunciati insieme per risolvere i problemi risolubili con la formula. Inoltre questi aggruppamenti di solito corrispondono a concetti astratti, nel caso in discorso il *peso specifico*, e quindi costituiscono un simbolo conveniente per questi concetti. Ma riconosciuto tutto questo, bisogna tener presente che il rapporto tra grandezze eterogenee non è un' operazione, ma un aggruppamento formale e temporaneo, che all' atto pratico si scioglie per dar luogo a rapporti omogenei e restituire l' omogeneità della formula. Tanto è vero che per trovare il peso di 1 litro di Hg si comincia col contare quanti [cc] sono contenuti in un litro, ossia a calcolare il rapporto $\frac{[\text{litro}]}{[\text{cc}]}$, e il numero così

ottenuto si moltiplica per 13,6 [gr]. Così la formula scritta col rapporto eterogeneo, viene adoperato col rapporto omogeneo tra due volumi.

Anche nella formula della gravitazione si può applicare lo stesso aggruppamento delle costanti, e scrivere

$$[F] = 6{,}66 \cdot 10^{-8} \frac{[\text{dina}]\,[\text{cm}]^2}{[\text{gr}]^2} \frac{[M]\,[M']}{[R]}$$

$$[F] = [K] \frac{[M]\,[M']}{[R]^2}$$

In tal caso figura una costante [K] che comprende il numero $6.66 \cdot 10^{-8}$ e un gruppo di grandezze collegate da operazioni apparenti; all'atto pratico, quando cioè si vuol calcolare mediante la formula, per esempio, la forza, bisogna cercare quanti [gr] entrano nelle due masse, [M] e [M'] quanti [cm] entrano nella distanza r, e quindi calcolare i rapporti $m = [M] / [gr]$, $m' = [M] / [gr]$, $r = [R] / [cm]$, e infine eseguire le operazioni numeriche indicate con l'espressione e così si ottiene il numero di dine che esprime la forza. E anche in questo caso la formula precedente nella pratica dei calcoli va scritta

$$F = 6{,}66 \cdot 10^{-8} \frac{\frac{[M]}{[\text{gr}]} \; \frac{[M']}{[\text{gr}]}}{\left(\frac{[R]}{[\text{cm}]}\right)^2} \text{ dine}$$

e cioè nella forma dalla quale siamo partiti e che sola ha un significato.

Così la retta applicazione della $[F] = [K]\,[M]\,[M'] / [R]^2$ è subordinata alla conoscenza e al ricordo che nella costante [K] sono comprese tutte le grandezze necessarie per rendere la formula omogenea, in tale posizione da passare mediante operazioni algebriche al posto che loro compete.

Un'altra causa di perdita apparente dell'omogeneità si ha nell'uso invalso di designare indirettamente certe grandezze con altre alle quali sono legate. Così la forza che applicata a una determinata massa [M] genera una determinata accelerazione [A] si usa designare mediante la massa e l'accelerazione; e tenuto conto che la sua misura è proporzionale al prodotto delle misure numeriche delle due ultime grandezze, si è convenuto di prendere come simbolo della forza il prodotto [M] [A].

Tale pratica è lecita perchè il simbolo scelto in sè non significa nulla, e perchè esso non serve da simbolo a nessun'altra grandezza. Con essa la forza è espressa dalla formula

$$[F] = [M]\,[A],$$

designata comunemente come *espressione assoluta* della forza.

Nell'applicazione di questa formula bisogna tener presente che la forza deve sempre essere espressa col prodotto di una massa per una accelerazione, e non in unità dirette. Per esempio il peso di un corpo diventa in questa formula il prodotto della massa del corpo per l'accelerazione che produce il peso stesso, e cioè l'accelerazione [g] della gravità. Con questa intesa la formula precedente è omogenea.

Un'altra espressione della forza è quella che deriva dalla proporzionalità tra le forze che agiscono sopra uno stesso corpo e le accelerazioni che esse producono, e in particolare dal fatto che la forza [F] sta al peso [P] del corpo al quale è applicata come l'accelerazione [A] prodotta dalla forza sta all'accelerazione [g] prodotta dal peso:

$$\frac{[F]}{[P]} = \frac{[A]}{[g]}$$

da cui

$$[F] = \frac{[A]}{[g]} [P],$$

formula che si designa come espressione *gravitazionale* della forza. In quest'ultima espressione la condizione di omogeneità è realizzata senz'altro, perchè in essa si ha la forza come prodotto di un numero per un peso determinato.

L'espressione assoluta è subordinata a una convenzione che non esiste per l'espressione gravitazionale, e quindi le due formule non sono da confondere.

A complicare ulteriormente le cose si aggiunge l'uso di scrivere anche la seconda formula come la prima, presentando la forza sempre uguale al prodotto di una massa per un'accelerazione. Ciò significa che allora si chiama massa di un corpo il rapporto $\frac{[P]}{[g]}$, e in tal modo la parola massa viene usata in due significati diversi, uno come qualità intrinseca di ogni corpo, rispecchiante la sua mobilità, l'altro come rapporto tra peso ed accelerazione. I due concetti non sono riducibili l'uno all'altro, e l'uguaglianza dei nomi non manca di generare confusione sia sui concetti, sia sulla applicazione delle formule. Sarebbe sommamente desiderabile che le due formule fossero usate come risultano dalle leggi e dalle convenzioni, mettendo anzi bene in evidenza che l'assoluta fa uso di una qualità indipendente dal peso, qual'è la massa, e la gravitazionale fa uso del peso e dell'accelerazione impressa dal peso, noti i quali, la misura della massa è superflua.

Convenzioni simili si usano largamente nelle espressioni delle grandezze. Così dal fatto che un rettangolo di lati *a* [m] e *b* [m] contiene *a b* quadrati di lato uguale a 1 [m] si è stati indotti a designare l'area del rettangolo col prodotto delle lunghezze dei lati e l'area del quadrato di 1 [m] di lato con [m] . [m] o $[m]^2$

$$S = a\,b\,[\text{mq}] = a\,b\,[m]^2 = a\,[m]\;b\,[m] = [A] \cdot [B]$$

Ma non credo che questo carattere convenzionale sia posto abbastanza in rilievo, e in particolare che sia fatto osservare che, trattandosi di grandezze, l'unità con cui viene espressa l'area è contenuta nella formula, e risulta nell'area di un quadrato o di un rettangolo a seconda che le unità con cui vengono espressi i lati sono uguali o diverse.

Una convenzione analoga si fa quando si esprime il lavoro col prodotto di una forza per uno spostamento, nel qual caso quel particolare lavoro che si chiama *chilogrammetro* e che si designa con la sigla *kgm*, deve essere designato col simbolo [kg] [m]. Anche in questo caso la designazione indiretta della grandezza è giustificata dal fatto che il simbolo non ha significato proprio e non è adottato per designare nessun'altra grandezza. Una volta fatta questa convenzione bisogna conservarla, e cioè bisogna esprimere ogni lavoro col prodotto di una forza per uno spostamento, e allora la condizione di omogeneità si trova sempre soddisfatta.

La designazione indiretta delle grandezze è opportuna quando la misura di numerose grandezze si fa con un piccolo numero di campioni, che si possono scegliere tra i più costanti e meglio riproducibili. Ma credo che un limite debba essere posto alla estensione di questa pratica dalla esigenza, che per ogni grandezza il simbolo sia esclusivo e ben esplicito.

Per esempio, chi pretendesse di indicare l'angolo per via indiretta prendendo come simbolo il rapporto dell'arco al raggio si troverebbe tra le mani un numero puro, e non un simbolo di grandezza, e allora l'omogeneità sarebbe irrimediabilmente compromessa.

Concludendo, mi lusingo di aver dimostrato che il principio di omogeneità si può presentare come una condizione necessaria affinchè le operazioni indicate dalle formule abbiano un significato; e che la pratica di spostare le varie grandezze di una formula dall'ordine naturale, come quella di servirsi di gruppi di grandezze per designare altre grandezze sono convenzioni sempre sottintese e il più delle volte male intese.

Con pochi esempi, che si potrebbero moltiplicare a piacere, ho cercato di mettere in evidenza che tutte queste pratiche tendono a nascondere e anche a svisare il principio di omogeneità, e così introdurre difficoltà di interpretazione, il che è l'opposto dello scopo a cui deve tendere qualunque simbolismo.

Indagare quali di esse sono utili e quali inopportune sarebbe facile dopo quanto si è detto nel presente articolo; ma ciò richiederebbe ancora un lungo discorso, il quale di per sè sarebbe inopportuno dopo un discorso già lungo.

R. Istituto di Fisica, Genova **A. Occhialini**

" TRANVAIS ED AUTOBUS „

Le ragioni che consigliano le grandi e medie Città ad una trasformazione dei mezzi di trasporto urbani è essenzialmente la congestione del movimento in alcune vie e in alcuni punti dell' abitato, per tutta la giornata o per alcune ore soltanto. A questa riforma sospinge la spesa per mantenere in buono stato la sede stradale specialmente nelle località con servizio tranviario e pavimentazione asfaltica facilmente deteriorabile. I sistemi di pavimentazione asfaltica finora adottati in Italia non resistono bene ai brandimenti del binario causati dal passaggio del veicolo tranviario e la pavimentazione bituminosa quà e là si slemba e fa buche, massimamente nei contorni aderenti alle rotaie ove, oltre alle forze disgregatrici dovute ai movimenti del binario, agisce pure l' azione delle ruote dei comuni veicoli.

La congestione del movimento è divenuta preoccupante in qualche Città, anche in Italia, nonostante le disposizioni regolatrici della circolazione emanate dalle Autorità competenti, disposizioni che sono più o meno rispettate e più o meno rigorosamente fatte rispettare. A renderla più sentita concorrono la mentalità di chi circola sulle vie, l' aumento degli autoveicoli e la sezione stradale ristretta.

Il nostro pubblico non è ancora abituato al rispetto delle reciproche necessità. La via è pubblica e molti si fanno diritto da loro, di sacrificare i diritti altrui, a costo di compromettere l' incolumità di chi passa e la propria.

Dite per esempio al pedone che egli non è il vero padrone della via, che può transitare ove meglio crede, sulla carreggiata anzichè sul marciapiede; che può attraversare le vie dove, come, e quando vuole, e così via; — dite al ciclista che bisogna non correre a rompicollo, non sgattaiolare capricciosamente tra persone e veicoli in moto; che deve portare i segnali prescritti; rallentare e fermarsi dove occorre; — oppure ricordate al conducente d' autoveicoli che, specie nelle vie ristrette o nei punti di maggior agglomeramento, deve procedere adagio e assai cautamente, che deve fermarsi quando si ferma il tram, che non deve attraversare le piazze per quelle direzioni che a lui talenta; che deve seguire la corrente dei veicoli ed evitare — particolarmente dove esiste ingombro — di sorpassare chi gli sta davanti ecc. ecc. e avrete risposte (salvo rare eccezioni) poco obbiettive, poco tolleranti e rispettose delle reciproche necessità di muoversi tutti ordinatamente e con sicurezza.

Questa mentalità di altri tempi, eminentemente egoistica, pesa e rende più sensibili i mali della intensa circolazione, la quale cresce ogni giorno coll' aumento delle popolazioni urbane, coll' incremento che va assumendo anche in Italia l' automobilismo.

Infatti dal 1923 al 1929 (31 Agosto) l' Istituto Centrale di Statistica segnala un accrescimento notevole nel numero degli automezzi.

I motocicli da 39915 salirono a 79722; le autovetture da 53755 a 173242 oltre 7929 autobus; gli autocarri da 21785 a 49539.

Un aumento cioè impressionante di circa il 300 %, in meno di 6 anni; che non raggiunge le favolose percentuali degli Stati Uniti, dell' Inghilterra, della Francia, della Germania, ma che è pure una cifra ragguardevole, da non trascurare, tanto più se ad essa si aggiungono quei vari milioni di biciclette che circolano specialmente nelle ore in cui si aprono e si chiudono le officine o gli uffici, e ingombrano anch' esse e rendono più pericolosi i punti centrali del nucleo urbano, ove il bisogno di una facilità sicura di movimento diventa imponente, perchè generalmente si svolge in un ambito relativamente limitato.

Per di più la topografia delle nostre Città è quasi sempre in contrasto colle moderne esigenze. Nessuna di esse è sorta, dirò così, americanamente, ma si sono tutte sviluppate attorno al primo nucleo, che fu la Città di un tempo; hanno tutte un centro di vitalità più intensa in cui la rapidità urta coll' indole del movimento che si addensa, si incrocia, ha bisogno di spazio che non gli è dato dalla angustia delle vie, dalla disposizione di caseggiati e di impianti stradali ispirati ai bisogni di altri tempi e quindi non più rispondenti alla mutata natura dei veicoli, all' assillo moderno della velocità.

Per questo è utile il criterio di quelle amministrazioni comunali che studiarono il piano regolatore in rapporto ai nuovi bisogni della viabilità. — Ma purtroppo nelle nostre Città vi sono vaste zone — specialmente ove maggiore è l' ingombro — nelle quali l'allargamento delle vie riesce impossibile per l' esistenza di edifici Monumentali che occorre rispettare per valide ragioni storiche ed artistiche; e in moltissime poi l' allargamento appare assai dispendioso per l' ampiezza e il costo delle demolizioni occorrenti. Pertanto nello studio dei provvedimenti adeguati da adottare in simili casi, oltre che un problema di possibilità, sorge un problema di tornaconto economico, che si deve tener presente, se si vuol stare nel campo delle soluzioni praticamente attuabili.

Per premere affinchè vengano adottati dai Comuni provvedimenti urgenti e radicali, si cerca da qualcuno di esagerare il male a cui devesi rimediare e si usa paragonare le nostre Città a Nuova York, a Londra, a Parigi, a Berlino, ecc. non tenendo conto che quelle grandi metropoli hanno una densità di abitanti persino da 4 a 13 volte superiore alle nostre maggiori Città e che ivi i veicoli devono spesso attendere fermi delle mezze ore in duplice, o triplice fila in attesa che si sgomberi il crocevia, mentre da noi — finora — tali arresti se si verificano, son ben rari.

È giusto tuttavia prevedere, per riparare in tempo e a seconda della possibilità tecnica, economica, o per ragioni locali specialissime e in ogni caso senza esagerazioni.

Pertanto Roma, la Capitale del Regno, può aver trasformato da un giorno all' altro (bene o no per ora non conta nè si può dire) tutto il suo sistema di comunicazioni alla superficie e può anzi pensare già (e forse proprio in conseguenza della trasformazione adottata) alla costruzione di una metropolitana, giacchè essa trovasi in tali condizioni eccezionali che le considerazioni di spesa possono essere facilmente superate dall' intervento diretto dello Stato perchè subordinate ad un ordine più elevato di ragioni sociali e politiche. A Roma infatti convergono sovente grandiosi concentramenti, e i trams o gli autobus non basterebbero, mentre la metropolitana serve appunto al dislocamento rapido a distanza di grandi masse ingombranti. In generale una metropolitana può trasportare, con treni di 5 o 6 vetture, a un minuto e mezzo o due minuti di distanza fra un treno e il successivo, circa 20.000 viaggiatori all' ora complessivamente nei due sensi, mentre il tranvai, viaggiando con rimorchio a due minuti primi di distanza, non arriva a trasportare nei due sensi, che un terzo del predetto numero di viaggiatori o poco di più. Ma nelle altre nostre Città, (escluse, forse, Napoli per la sua estensione e Milano per il suo movimento di mezzodì e della sera) credo che nessuna pensi per ora a progettare linee sotterranee; e tutto, si limiti a chiedere la soppressione dei tranways e la loro sostituzione con autobus.

Quando 15 o 20 anni or sono si sostituì il lento tram a cavalli con quello elettrico più veloce, parve una conquista insuperabile. Oggi il tram è avversato, più o meno giustamente; esso non soddisfa più, perchè — si dice — corre poco e ostruisce il movimento agli altri veicoli, e si vuole sostituirlo coll' autobus.

Ad esaminare questa soluzione (senza preconcetti e colla maggiore serenità) è d' uopo intanto avvertire che il tram corre in media 12/16 Km. all' ora e l' autobus può arrivare a 18/25 Km. all' ora. Il tram riesce è vero, di qualche ostacolo alla circolazione, specie nelle vie strette nelle quali, qualche volta, gli altri veicoli sono obbligati a fermarsi per lasciarlo passare, con sicurezza di non urtarsi. In realtà esso non riesce ingombrante per se stesso, più che non lo sia un autobus, ma risulta tale per la via obbligata che la carrozza tranviaria deve percorrere, quasi sempre nel mezzo della via, e perchè nei casi di sviamento, o di mancanza di corrente o di guasti, si ferma la circolazione tranviaria della intera linea e si finisce sovente coll' imbottigliare le vie traversali, mentre un' incidente all' autovettura arresta un solo veicolo e non paralizza il movimento degli altri. Dove però il marciapiede è ristretto o non esiste, e la sezione stradale non è abbastanza larga, l' autoveicolo riesce più pericoloso al pedone. In una statistica eseguita a Lipsia il numero di infortuni al pedone per milione di Kilometri-motrice fu nel 1928 di 5,96 per il tram, e di 18,1 per gli autobus.

Inoltre a parità di traffico, il tram ha quasi dappertutto una potenzialità in trasporto di passeggeri maggiore dell' autobus, le cui dimensioni non possono essere quali si vorrebbero e occorrerebbe, perchè devono essere fissate in relazione alle condizioni topografiche del luogo. Per cui avviene che bisogna impiegare il doppio o più, di autovetture per trasportare lo stesso numero di persone. Crescono quindi i veicoli in viaggio e ne consegue che, dove è abitualmente sentito l' ingombro, appare discutibile l' affermazione aprioristica che l' autobus liberi il transito.

Si comprende, come il costo unitario di trasporto sia sensibilmente meno elevato nell' esercizio tranviario avente veicoli vasti, robusti, stabili e di limitata usura, che coll' autobus, col quale, oltre alle spese non indifferenti per il maggior personale in conseguenza del maggior numero di vetture circolanti, sono più onerose anche le spese di manutenzione per i guasti ai pneumatici, al motore, alla carrozzeria, ecc.

A Londra, a Parigi, in America circolano autobus a due piani che trasportano 60/65 persone, pressochè come nei nostri trams, ma la difficoltà e la lentezza del piazzamento dei viaggiatori nella carrozza, la possibilità di slittamento specialmente su vie umide o in discesa, non consigliano dappertutto l' adozione di questo tipo. Vi sono anche tipi più moderni a sei ruote di cui 4 posteriori e ad imperiale nei quali, in qualche caso, gli sportelli d' entrata e d' uscita sono manovrati dallo stesso conduttore, che ritira l' importo della tariffa e consegna il biglietto. Ma nonostante l' economia di personale, il sistema non ha trovato larga applicazione, sia per il sovraccarico di lavoro addossato ad un solo agente, sia perchè esso serve meglio per lunghi percorsi extraurbani e con poche fermate, per cui troverebbe difficile attuazione da noi, nell' interno delle Città, ove gli arresti sono piuttosto numerosi. Inoltre l' imperiale ostacola la velocità, e infatti a Parigi la soppressione dell' imperiale si è risolta in un' aumento del 20 % di velocità oraria. E' vero che il pubblico si adatta anche alla maggiore perdita di tempo, purchè le tariffe siano ridotte, rispetto a quelle tranviarie, ma data la maggior spesa di esercizio cogli autobus, — non compensata sempre da un sufficiente maggior numero di viaggiatori, — il beneficio della minor tariffa non è possibile o diventa trascurabile. Allora il pubblico finisce col servirsi dell' autobus solo quando vi è costretto dalla distanza, e lo diserta facilmente, tanto più quando deve aspettare la corsa o lottare per prendere posto od eseguire poco comodi trasbordi.

Giova esaminare gli esperimenti fatti all' estero ed in Italia. A Lipsia, Düsseldorf, Dortmund, Hannover, Breslavia, Francoforte, Dresda, se venne risentito qualche vantaggio — specialmente nelle vie ristrette e più intensamente percorse da veicoli, — l' esercizio con autobus si chiuse quasi dovunque in perdita. A Lipsia le spese di esercizio degli autobus raggiunsero 95 phenigs per vettura-Kilometro, contro 62,5 phenigs per i tramwais; circa il 33 % in più.

Le ragioni di questa differenza così sensibile sono espresse sommariamente più sopra e sono conseguenza specialmente della neces-

sità di impiegare un maggior numero di autoveicoli e quindi il doppio o il triplo di personale per servire lo stesso pubblico.

D' altra parte è stato notato a Lipsia che nelle grandi occasioni, come per esempio durante i trasporti della celebre fiera primaverile, mentre il tram trasportava per via e per ora oltre 23000 viaggiatori, gli autobus non arrivavano a trasportarne 6000. Tale questione del trasporto di grandi masse di viaggiatori con autobus in alcune evenienze cittadine diventa un problema ponderoso, che non si deve trascurare, perchè un servizio pubblico di trasporti, per essere idoneo e bene organizzato, non deve corrispondere al solo normale bisogno, ma deve essere in grado di sopportare il peso del maggior movimento che si manifesta nelle prevedibili eccezionalità.

Questa tendenza a sostituire i trams con autobus è spalleggiata in America (e forse lo sarà anche altrove dalle grandi fabbriche di automobili, — e trova facile applicazione in quelle Città, aventi generalmente vie larghe, pavimentate bene e senza grande spesa. Tuttavia il Sig. STEVENS Presidente della American Electric Raillway Association non si peritava recentemente di scrivere « che è ormai superata la psicosi dell' autobus ». Nella sua posizione di Presidente di ferrovie elettriche, questa sua affermazione di carattere psicologico può supporsi alquanto interessata; ma pur sempre è degna di essere menzionata, per lo spirito di suggestione collettiva che è dì moda e che essa tende a segnalare.

È indubitato però che coll' esercizio tranviario, la manutenzione stradale è più costosa; ed è forse questa una, fra le altre ragioni, per cui a Parigi, la municipalità, si è decisa a sussidiare con parecchi milioni annui le Società esercenti le linee interne automobilistiche.

Uno studio del Sig. BAKKER, Ispettore Principale dei Servizi di Polizia di Amsterdam, riconosce l' utilità e i difetti di ciascuno dei due mezzi di trasporto messi a confronto e ne trae la conclusione che gli autobus convengono per trasporti leggeri; i tranvais per trasporti di masse e le linee sotterranee per i trasporti rapidi di grandi masse.

Più che un esame di confronto, lo studio del BAKKER porta ad una ipotetica sistemazione per il futuro.

A Glasgow, a Praga il deficit dei servizi automobilistici è pagato dall' avanzo del servizio tranviario: a Berlino la tariffa unica, — che permette con un unico biglietto i trasbordi dal tram all' autobus e alla metropolitana o viceversa, -- non consente confronti di spesa.

La prosperità degli autobus di Londra è dovuta al dominio assoluto di quest' ultimo mezzo di pubblico trasporto in quella immensa metropoli, cosichè le strade sono sovente congestionate proprio dalla circolazione di oltre 5500 autobus che giornalmente la percorrono in tutti i sensi. Ma al florido bilancio concorre anche la capacità di circa 70 posti degli autobus e il basso costo dell' autobus-Kilometro (L. 3,20) conseguente dal buon mercato della benzina, dall' impiego di gomme piene, dalla lunghezza dei percorsi a tariffa fissa (1).

In Italia è recentissimo l' esperimento di Roma, che non permette finora constatazioni finanziarie e solo consente di convenire nel criterio che simili riforme vanno applicate gradualmente e che non è consigliabile una riforma totale, da oggi a domani.

A Milano — con molto buon senso — si è iniziato l' esperimento su alcuni percorsi e il Comune paga alla Società esercente, un paio di milioni all' anno per una trentina di autobus in servizio giornaliero. La Società fornisce materiale, materie di consumo e in complesso quanto occorre all' esercizio, ed ottiene un compenso che prima venne accordato in 4 lire per vettura-Km., poi salì a 4.50, ed ora è 4,65 e si prevede che crescerà. L' applicazione della riforma alla linea 6 ha prodotto una diminuzione di viaggiatori, — cioè una contrazione di introiti — di circa il 20 % — Quindi riduzione di reddito e aumento di spese. — Ciò è bene sapere per prevedere e regolarsi.

Per Torino stimo opportuno riprodurre quanto l' Ing. GIUPPONI, Direttore dell' Aziende Municipale dei Trasporti, riassume chiaramente circa lo stato della questione in una Conferenza tenuta il 9 Dicembre 1927 al Sindacato Fascista degli Ingegneri:

« Si parla di congestione di traffico e si citano i provvedimenti « presi in materia di circolazione, di distribuzione tranviaria, di so- « stituzione di essa con autobus al centro ecc. E' sufficiente dare « un' occhiata alle illustrazioni dei giornali stranieri riproducenti la « congestione del traffico per es. in alcune vie di Londra, Parigi, ecc. « per domandarsi se a Torino è possibile concepire — sia pure in « occasioni eccezionali — un traffico simile per ora e per un lungo « avvenire. Tutto va proporzionato; Torino e i suoi trams potranno « esser messi a confronto con Città estere equivalenti ed anche con « qualche centinaio di migliaia di abitanti di più, come Colonia, « Bordeaux. Marsiglia. Se ci fermiamo a quelle possiamo avere la « superbia di dire che ad esse non siamo inferiori........... Ed a « proposito degli autobus molti sono i problemi che ci attendono « anche nei riguardi del servizio interno, per il quale esistono ra- « gioni favorevoli ed altre contrarie; molti sono gli argomenti in « favore di cui non si può non riconoscere la bontà: Di uno però, — « ed è quello che maggiormente si vede citato — non riesco a con- « vincermi; ed è quello del minor ingombro nelle vie cittadine ri- « spetto alle vetture tranviarie. Infatti o le vie sono sufficientemente « grandi come i nostri corsi, ed allora nemmeno i trams ingombrano. « o si tratta di vie senza marciapiede rialzato e con la quasi impos- « sibilità di costruirlo. se non si vuole restringere di troppo la car- « reggiata, ed allora mi domando come potrebbe il pedone difendersi « dal passaggio di un grosso autobus che, senza rotaie, può sterzare « a destra o sinistra in qualunque momento o necessità? Evidente- « mente l' ingombro sarebbe poi ancora maggiore per il maggior nu- « mero di vetture richieste. E' inutile aggiungere che in tali vie date « anche le fermate di servizio, ben piccola sarebbe la differenza di « velocità che si potrebbe ottenere ».

E' doveroso poi il ricordare che una estesa applicazione in Italia del servizio urbano con autobus causerà una assai maggiore importazione di benzina estera a scapito del consumo della energia elettrica nazionale, il che non potrà non produrre i suoi effetti sulla nostra bilancia commerciale. A meno che non si superino gli inconvenienti del viaggio dell' autobus con accumulatori.

Da questi esempi e dalle suesposte considerazioni ciascuno può trarre facilmente opportune conclusioni.

Certo è che la soluzione tecnica non può essere disgiunta da quella economica e finanziaria. Infatti all' onere corrispondente al costo del nuovo impianto e alla maggiore spesa di esercizio da fronteggiare (e che ognuno augura possa venir presto eliminata coi perfezionamenti tecnici ai tipi di carrozze e al motore, nonchè per l' economia del carburante e delle gomme) devesi aggiungere altri gravami non indifferenti. Quali ad esempio: il dispendio per la demolizione del binario e per la conseguente sistemazione della pavimentazione stradale, nonchè il compenso per l' incompleto ammortamento degli impianti tranviarii che restano inutilizzati. Ora tanto nell' esercizio diretto da parte dei Municipi. come nel caso di concessione a qualche Società, il peso finanziario farà carico per la massima parte sugli esausti bilanci comunali.

Necessita dunque procedere con cautela e in ogni caso è consigliabile che il passaggio dal vecchio al nuovo sistema — ove sia conveniente adottarlo — avvenga gradualmente. linea per linea o per gruppi di linee, dando la precedenza (se possibile) alle vie ove maggiore è il vero e reale bisogno e la sede stradale più ristretta. Ogni innovazione turba abitudini, cagiona nuove difficoltà e nuovi inconvenienti lungo il percorso, nelle fermate. nelle soste. nei trasbordi, nelle coincidenze, ecc., onde l' applicazione a gradi della riforma permette non solo di studiare meglio le singole soluzioni, ma di proporzionare la spesa alle disponibilità attive.

Ma saggia cautela nello spendere e nell' impegnare il pubblico denaro per il futuro, non significa rimandare, sine die miglioramenti anche se onerosi; non vuol dire limitarsi a considerazioni di convenienza economica soltanto: non vuole dire trascurare le necessità del libero e sicuro transitare per le vie quando il bisogno di riformare sia veramente sentito e l' ingombro e il pericolo altrettanto seriamente palesi. Quello che importa non è di veder circolare un mezzo di trasporto piuttosto che un altro, ma di assicurare l' economia congiunta alla regolarità e all' ordine nelle comunicazioni. I nuovi mezzi meccanici in uso impongono in qualche Città una revisione dei sistemi ed è bene che questa revisione sia fatta, ma con criteri obbiettivi. con ponderazione e senza preconcetti. per tendere ognora al solo bene pubblico, il quale va sempre portato nella sfera elevata del beneficio. esteso non ad una classe di cittadini. ma alla collettività. che concorre tutta a dar vita e prosperità ai Comuni e alla Nazione.

Ing. Antonio Schiavon

(1) D' ALO' - I trasporti nei grandi centri urbani - Città di Castello 1928.

L' EFFETTO RAMAN
E LA TEORIA DELLA LUCE

L' importanza dell' effetto Raman. sul quale sino al febbraio 1929 erano già stati pubblicati più di 50 lavori da differenti studiosi, si può anche considerare sotto tre aspetti.

In primo luogo questo fenomeno non può trovare una spiegazione semplice che dalla teoria dei quanta di luce, anzi secondo Wood, l' effetto Raman si può considerare come una delle migliori prove in favore di questa teoria

In secondo luogo questo effetto ci dà un mezzo potente per la conoscenza della struttura interna dell' atomo e della molecola.

In terzo luogo l'effetto Raman ha provato che un certo processo, del quale Einstein aveva indicato la possibilità ipotetica, può realmente prodursi nell' interno di un atomo o di una molecola.

Il passaggio di una molecola da uno stato d' eccitazione superiore ad uno di eccitazione inferiore può avvenire spontaneamente e l' energia perduta può essere irraggiata sotto forma di un quantum luminoso, l' energia e del quantum e la frequenza u sono determinate dalla nota relazione $e = h u$.

Non è dubbio che l' urto di una molecola in istato di eccitazione con un elettrone o con un' ultra molecola, debba favorire il passaggio immediato della prima ad uno stato di minore eccitazione, o anche allo stato normale. Può allora anche darsi che l' energia perduta dalla molecola non sia irraggiata, sotto forma di quantum luminoso, ma sia impiegata ad aumentare l' energia cinetica della molecola, vale a dire che l' energia perduta sia trasformata in calore.

Nel 1916 Einstein emise l' idea seguente: È noto che un quantum luminoso che porta una molecola già eccitata può essere assorbito, il che ha per effetto d' aumentare l' eccitazione della malecola. Ma potrebbe darsi anche il caso che l'eccitazione della molecola non

fosse aumentata, ma diminuita, come accade quando una molecola urta contro un' altra. Se ciò fosse, la molecola eccitata perderebbe energia, che verrebbe irraggiata sotto forma di un nuovo quantum luminoso. Questo fenomeno si potrebbe chiamare assorbimento negativo, perchè in questo caso il flusso luminoso, che colpisce la molecola, non viene assorbito, ma per esso si ha irraggiamento di una nuova energia.

Sino al 1928 non si conosceva nessun fatto che potesse provare l' ipotesi di Einstein. La verifica sperimentale di ciò é appunio una delle cause che fanno assumere all' effetto Raman la sua grande importanza scientifica.

Quando la luce passa da un mezzo ad un altro, una parte di essa viene diffusa conservando la medesima frequenza della luce incidente.

Raman ha trovato che attraverso ad una sostanza trasparente si mandano i raggi di una sorgente luminosa che dà uno spettro di righe, come sarebbe la luce di una lampada a vapore di mercurio e si fotografa la luce diffusa in direzione perpendicolare a quella dei raggi incidenti, lasciando la lastra esposta per molto tempo, compaiono, sulla fotografia delle righe spettrali che non sono presenti nello spettro della luce incidente. Queste corrispondano a nuovi raggi molto deboli, mescolati ai raggi diffusi, relativamente molto intensi.

La formazione di questi nuovi raggi nella diffusione della luce forma la parte essenziale dell' effetto Raman.

Le righe di Raman godono delle proprietà seguenti:

1 — Per ognuna delle righe fondamentali (cioé per ognuna delle righe della luce incidente) compare un determinato gruppo di righe nuove disposte simmetricamente ai lati della riga fondamentali. Se chiamiamo con N la frequenza della riga fondamentale, e con u_i quella delle righe di Raman, avremo che a destra della riga fondamentale compaiono delle righe di frequenza $N + u_i$, e a sinistra delle righe di frequenza $N - u_i$.

2 — I numeri u_i sono completamente indipendenti dalla scelta della riga fondamentale, ma dipendono dalla natura del corpo solido o liquido nel quale la luce si diffonde.

3 — Le righe a destra della riga fondamentale sono molto più deboli e meno numerose di quelle a sinistra.

4 — Quando la temperatura aumenta le righe a destra aumentano d' intensità e di numero, mentre quelle a sinistra restano invariate.

Vediamo come si possa spiegare la formazione di queste righe.

Notiamo che i numeri u_i sono piccoli rispetto ad N, quindi se questi numeri fossero le frequenze di raggi qualunque, questi dovrebbero essere infrarossi e tanto più lontani quanto più u_i è piccolo. Applichiamo la relazione $e = ku$ alla molecola della sostanza studiata, e siano u_1 u_2 u_3 ecc. le frequenze dei raggi infrarossi i cui quanta possono venire assorbiti dalla molecola quando é eccitata, cioè quando la sua energia aumenta; questi quanta di luce vengono invece irraggiati se la molecola perde energia. Chiamiamo con u uno qualunque dei numeri u_i, più u è grande, più é grande l'energia che compare e scompare nella molecola. Sia e_0 l' energia di un quantum della radiazione incidente ed N la sua frequenza, di quisa che si abbia $e_0 = kN$, e ammettiamo che il quantum e_0 non sia completamente assorbito, ma che lo sia una sua piccola frazione *e* la quale basta a porre la malecola in uno degli stati di eccitazione possibili, si ha allora $e = ku$, nella quale essendo u molto più piccolo di N, esso potrà essere uno dei numeri u_i.

Il resto del quantum $e^0 - e = \lambda (N - u)$ è irraggiato. Così si spiega la formazione delle righe a sinistra della riga fondamentale, le frequenze delle quali sono $N - u_i$.

Per opera dell' agitazione termica vi sono sempre molecole in stato di eccitazione e capaci quindi di emettere quanta $e_i = k\ n_i$.

Se il quantum e_0 della riga fondamentale incontra una di queste molecole, é possibile, secondo l' idea di Einstein, che l' eccitazione della molecola scompaia, e che uno dei quanta $e_i = k\ u_i$ venga irraggiato insieme al quantum e_0, dando luogo ad un quantun $e_0 + e_i = k (N + u_i)$. Si spiega così la formazione delle nuove righe a destra della riga fondamentale,

Questo modo di considerare la formazione delle righe di Raman conferma che un quantum luminoso può essere utilizzato anche parzialmente dalla molecola, e che il resto appare sotto forma di quantum al quale corrisponde la frequenza $N - u$. Inoltre esso dimostra che due quantum luminosi possono unirsi per formarne uno solo con frequenza $N + u$.

Dott. A. Corsi

I risultati delle gite in Oriente

dei pezzi grossi dell' industria elettrica

Nel numero di febbraio dell' anno decorso informammo i nostri lettori che i pezzi grossi dell' industria elettrica italiana, invece di andare a passare il consueto meritato riposo in Svizzera, come facevano da molti anni, avevano cambiato direzione e per caso si erano recati in Oriente.

Queste gite, fatte di solito dopo la chiusura dei bilanci, avevano l' apparente scopo di trascorrere una vita tranquilla, isolati l' uno dall' altro. Al contrario si trovavano tutti negli stessi luoghi a imbastire combinazioni finanziarie delle quali il pubblico viene a conoscenza dopo molto tempo.

Così delle gite in Oriente dell' anno passato appaiono ora i risultati, che scaturiscono dalle seguenti notizie.

***

E incominciamo dall' Egitto.

Per quanto riguarda questo paese si ha notizia che il Conte Volpi si è recato in questo mese ad Alessandria d' Egitto per prendere accordi *definitivi* col Governo, per lo sfruttamento delle forze idro-elettriche del Nilo, creando all' uopo un potente gruppo finanziario, al quale parteciperà, a quanto si dice, anche la Edison.

***

Riguardo alla Grecia, le cose sono anche più avanti.

Infatti l' Assemblea degli azionisti della *" Compagnie Hellenique d' Electricité „* di Atene ha approvato l' accordo per un prestito di Lst. 180.000 (circa Lire 17 milioni) accordato alla suddetta società dalla *" Compagnie Italo-Belge pour Entreprise d' Electricité et d' Utilité publique „* C. I. B. E. con sede a Bruxelles, presieduta dal Conte Volpi, e dalla Banca Nazionale di Grecia.

La « C. I. B. E. partecipa fin d' ora, al Consiglio di Amministrazione della « Compagnie Hellenique » con due consiglieri italiani e collaborerà, con personale tecnico italiano, all' amministrazione e alla direzione tecnica.

La "Compagnie Hellenique" ha importanti partecipazione nella Società inglese, "*British Power and Traction Corporation*" la quale, esercendo una vasta concessione governativa, ha, praticamente, il monopolio della produzione dell' energia distribuita in Atene. Questa energia viene prodotta nella centrale termica costruita nel porto di Pireo, che ha la potenza di 45.000 Kw. La stessa " Compagnie Hellenique " possiede gli impianti di distribuzione di Calamata e dintorni, Tripolis, Argas Nanplia, Lontraki nel Peloponneso, Giannina nell' Epiro, Calcis, Edipso nell' Eubea, Argostili e Zante nell' Jonio.

I consumi sono, finora, modesti, ma, trattandosi di centri abitati importanti, dovranno svilupparsi ed espandersi. Un'opportuna propaganda servirà, inoltre, ad estendere l' utilizzazione dell'energia elettrica come forza motrice in Grecia, attualmente appena agli inizi.

Si annunzia che la partecipazione della Compagnia Italo-Belga, determinerà lo sfruttamento di notevoli forze idriche della Grecia.

***

Per quanto riguarda la Turchia si ha notizia che il Gruppo S. I. P, l' esponente del quale è l' on. Ponti, ha già iniziato i lavori per gli impianti idroelettrici, destinati a sostituire l'energia termica della zona d' Ankara con quella elettrica prodotta dagli impianti ora iniziati.

PROFILI

GAETANO CASTELFRANCHI

Col suo volume sulla fisica moderna, giunto rapidamente alla seconda edizione, (1) l' Ing. Gaetano Castelfranchi si è rapidamente imposto all' attenzione del pubblico e degli scienziati.

Nel mondo scientifico il libro del Castelfranchi è stato una lieta sorpresa. Molti che non conoscevano l'A., all'apparizione del volume rimasero dubbiosi: e qualcuno pensò perfino che si trattasse di uno dei tanti che si occupano di scienze senza averne la minima preparazione. Letto il libro, non esitarono a dire che il Castelfranchi aveva saputo assimilare le più ardue e più recenti verità scientifiche, di prima mano, con una prontezza e una serietà che hanno dell' eccezionale; ed oramai il Castelfranchi è una delle figure più simpaticamente note tra coloro che amano la fisica atomica.

Il Castelfranchi è giovane. È nato a Milano nel febbraio 1892; e a Milano fece gli studi e si laureò. Nel Politecnico milanese fu allievo di un fisico teorico geniale: Max Abraham il quale gli seppe infondere il suo entusiasmo per le idee più audaci della fisica teorica.

Ingegnere assai apprezzato nella Società Italiana Ernesto Breda, la quale, com' è noto, è dotata di grandi laboratori, fa anche parte del corpo insegnante del Politecnino milanese.

Egli si è particolarmente occupato di idraulica, della teoria dell' elasticità, di elettrotecnica, della teoria delle macchine e di scienza delle costruzioni, portando in tutte le ricerche, oltrechè una grande penetrazione, il gran senso di praticità che gli deriva dal contatto col mondo industriale. Tra i suoi studi originali va citato specialmente quello sulla costruzione delle caldaie ad altissima pressione.

La « Fisica Moderna » del Castelfranchi porta, nella prima e nella seconda edizione, il sottotitolo: « Visione sintetica, pianamente esposta, della fisica d'oggi e dei lavori dei maggiori fisici contemporanei ». Il sottotitolo è esatto ma qualche parola di chiarimento è opportuna. Non si tratta di un' esposizione superficiale ad uso dei curiosi: si tratta di un lavoro che può certamente essere consultato con profitto dai non specialisti ma che è scritto con lo scopo di dare una prima idea, sufficientemente chiara e completa, della fisica moderna, a chi voglia conoscerla a fondo. Il volume è perciò molto ampio (855 pagine), contiene 191 incisioni a 4 tavole fuori testo, moltissime formole e sviluppi matematici e la bibliografia di ogni argomento. La seconda edizione è notevolmente ampliata e ha un nuovo capitolo assai esteso che tratta delle applicazioni della fisica alla conoscenza delle stelle e che finisce con queste parole: « Qui chiudiamo i nostri brevi cenni di astrofisica. L' astrofisica non sogna ma constata; d' altronde di fronte alle meraviglie che essa svela in tema di distanze, di velocità, di temperature, di energia, si è portati a confessare che la nostra immaginazione si è mostrata povera di sogni, mentre ne è più ricca la sublime realtà ».

La « Fisica Moderna » termina con una specie di poscritto intitolato *Considerazioni di chiusa* in cui il Castelfranchi assurge a idee generali sul carattere della scienza, che non mancheranno di suscitare interessamento e discussioni. Pure manifestando il più schietto entusiasmo per le conquiste recenti della fisica, egli afferma che tutte queste ardite esplorazioni e queste acute elaborazioni tecniche dànno - è vero - un' impressione di gioia, di giovinezza e di forza, ma non si può dire che sia raggiunta la meta. « La nuova fisica atomica presenta ancora l' aspetto d' una carta geografica delle regioni polari esplorate qua e là, con zone vuote, l' esplorazione delle quali muterà forse le regioni già tracciate, e nuovi rapporti si riveleranno ».

Negli altri capitoli il Castelfranchi si occupa degli atomi e delle molecole; delle varie teorie della luce da Fresnel a Lorentz; della teoria cinetica dei gas, del moto browniano, delle fluttuazioni; della teoria della relatività, di quella degli elettroni e di quella dei quanta, dell'ottica dei raggi X e della radioattività; delle ricerche di Rutherford, di Bohr, di Sommerfeld; dell' effetto fotoelettrico e di quelli Compton e Raman; delle meccaniche ondulatoria e quantistica. Un capitolo è dedicato alle nuove statistiche. In esso viene studiata la statistica di Fermi, anche in relazione a quelle di Boltzmann e di Bose e Einstein.

Degli italiani non è citato solo il Fermi ma tutti o quasi tutti coloro che, direttamente o indirettamente, hanno contribuito ai progressi della fisica moderna. E' questa una caratteristica simpatica del volume al quale non mancherà certamente il successo che merita e che noi gli auguriamo fervidamente.

Seb. Timpanaro

(1) U. Hoepli, editore. Milano 1930.

Informazioni

L' Ente autonomo Adige - Garda

La garanzia dello Stato al prestito

La *Gazzetta Ufficiale* ha pubblicato il R. D. L. autorizzante il Ministero delle Finanze a prestare la garanzia dello Stato al prestito obbligazionario dell' Ente autonomo Adige-Garda.

Il noto Ente consorziale fra le provincie e i comuni di Bologna, Mantova, Modena e Verona, i comuni di Cerea e Cologna Veneta e i Consigli Provinciali dell' economia di Mantova e di Bologna, e del quale abbiamo spesso parlato nelle nostre colonne fu costituito nel dopo guerra per iniziativa delle provincie di Mantova e di Verona. Esso è regolato dalla legge 24 marzo 1921 e dallo statuto che nel 1923 gli ha dato il Governo nazionale. Il finanziamento definitivo da effettuarsi mediante l' emissione di 105 milioni di obbligazioni per le quali gli Enti partecipanti e lo Stato danno la loro garanzia rende possibile la sistemazione dei debiti accesi dall'Ente presso vari Istituti, mercè i quali in aggiunta al capitale conferito dagli enti partecipanti, fu possibile la costruzione dell' impianto idro-elettrico del Ponale, da noi ampiamente descritto nel numero di Febbraio dell' anno decorso, della grande linea a 135 mila volt da Marco Custoza a S. Biagio (Mantova) a Modena e a Bologna con la derivazione di Verona con le grandi stazioni di trasformazione di Verona, Mantova, Modena e Bologna e con le linee e le cabine minori di trasformazioni di Schio, di Vicenza e di Mantova.

Queste opere grandiose sono funzionanti dalla primavera del 1929. La provvida concessione della garanzia dello Stato viene a coronare l' attività indefessa che sempre fu spiegata in questa impresa di pubblico interesse dalle Amministrazioni partecipanti e

dai loro rappresentanti e dagli amministratori dell' Ente alla testa del quale è un benemerito dell'italianità del Trentino il sen. Enrico Conci.

AZIENDA ELETTRICA DI MILANO

Con decreto Ministeriale, il Capo del Governo, ministro dell' interno, ha prorogato di sei mesi il termine per la ricostituzione dell'amministrazione ordinaria dell' Azienda Elettrica Municipale di Milano.

La gestione straordinaria dell'Azienda stessa rimane affidata al comm. prof. Albino Pasini.

***

Nel bilancio di previsione del Comune di Milano per il 1930 è stato stabilito lo stanziamento di 56 milioni per nuovi impianti dell' Azienda Elettrica Municipale.

Censimento delle imprese elettriche

Al 1° dicembre del 1929 il censimento dà un ammontare di 560 Società, con 10 miliardi e 168 milioni di lire di capitale e 2 miliardi e 456 milioni di lire per prestiti contratti all' estero.

Al 1° dicembre del 1928 venivano registrati invece altri risultati: numero delle Società: 574; capitale: 8 miliardi e 273 milioni di lire: prestiti stipulati all' estero: 2 miliardi e 456 milioni di lire.

Ciò dimostra che nell' ultimo periodo di un anno è accaduto:

1.) il numero delle Società è diminuito di 14;

2.) il capitale azionario delle Società è accresciuto di un miliardo e 895 milioni di lire;

3.) i prestiti all' estero sono rimasti stazionari.

Investimenti netti nelle Anonime

Nel mese di Gennaio si sono costituite 155 società con un capitale di L. 44.018.000. Altre 103 hanno aumentato il capitale per complessive 273.894.620 di cui L. 5.170.000 per fusioni **L. 70.000.000 per aumenti gratuiti** e L. 198.724.620 con versamenti. Il totale degli investimenti fu così di L. 317.912.620.

Per contro si sono registrati N. 47 scioglimenti per complessive L. 26 milioni 563.000 di cui L. 20.563.000 appartenevano a 45 società poste in liquidazione e L. 6.000.000 a 2 società che si sono fuse. Si sono inoltre registrate N. 27 riduzioni di capitale per un ammontare complessivo di L. 45 milioni 149.460 di cui L. 40.000 per rimborsi, L. 45.109.460 per svalutazioni. Il totale dei disinvestimenti fu così di L. 71.712.460.

In complesso si sono dunque avute nel mese di gennaio L. 246.200.160 di investimenti netti.

Nello stesso mese sono state registrate N. 7 deliberazioni di emissioni di obbligazioni per L. 55.800.000.

Aumenti automatici di capitale

Soc. An. Ing. V. Tedeschi e C.

Per il 5 Febbraio è stata indetta una assemblea straordinaria per approvare la proposta di assegnazione a capitale sociale di lire 6.000.000 prelevate dalle riserve e di conseguenza di portare il capitale sociale da 30 milioni a 36.000.000 con distribuzione di azioni gratuite. Dovrà poi essere portato detto capitale da 36 milioni a 50.000.000 mediante le sottoscrizioni di azioni per un valore di 24.000.000.

Soc. An. Elettrica e Gas di Roma

Questa Società nella Assemblea generale straordinaria del 26 novembre us deliberò l' aumento del suo capitale sociale da 165 milioni a 247,500 milioni, mediante l'aumento automatico delle sue azioni da lire 500 a lire750. Avverte ora la detta Società che la stampigliatura sulle vecchie azioni del nuovo volume di esse di lire 750 sarà fatto, per il momento solamente dalla Società, nelle ore di ufficio, mentre la stampigliatura generale sarà fatta nell' occasione del pagamento del prossimo dividendo anche dalle Banche incaricate di tale pagamenti.

Soc. Metallurgica Italiana di Roma

Questa Società procede alla assegnazione *gratuita* di una azione della *Società Generale Industrie Metallurgiche* ad ogni gruppo di sei azioni delle Società Metallurgica Italiana. Tale assegnazione si effettuerà contro il ritiro delle cedole n°. 36. In tale occasione verranno rilasciati buoni provvisori delle azioni che a partire dal 1 Maggio 1930 verranno sostituiti con titoli definitivi della Società Generale Industrie Metallurgiche

S. A. Forniture per Industrie Elettriche e Meccaniche

A rogito notaio dottor Giancarlo Cesaris si è costituita la «S.A.F.I.E.M. - Società Anonima Forniture per Industrie Elettriche e Meccaniche» con sede in Milano, via Ponte Seveso, 11, col capitale iniziale di L. 10.000 (aumentabile), diviso in azioni da L. 500 cadauna.

Compongono il Consiglio d' Amministrazione i signori: Ing. Carlo Zorzi, presidente; ing. Romano Weinberger e ing. Arturo Bulow, Consiglieri delegati.

Questa Anonima, come appare dalla stessa ragione sociale ha essenzialmente per programma la fornitura di tutto quanto occorre per la fabbricazione nazionale, con modernissimi procedimenti, di conduttori elettrici ed isolati.

LA MERIDIONALE DI ELETTRICITA' sale a 600 milioni

La Società Meridionale di Elettricità di Napoli deliberò racentemente di portare il capitale sociale da 450 a 600 milioni. Le azioni corrispondenti all' aumento dei 150 milioni sono state date in opzione ai vecchi azionisti, ogni gruppo di sei azioni vecchie consentendo di sottoscrivere una azione nuova.

Il diritto di opzione può essere esercitato presso tutte le principali banche del Regno.

La Lombarda energia elettrica

sale a 400 milioni

La Società Lombarda per distribuzione di energia elettrica (cap. soc. 250 000.000) assorbe la Società Alto Brembo (20 milioni) e porta il suo capitale a 400 milioni. Gli azionisti sono all' uopo convocati per il 6 Febbraio.

I PROGRESSI DELLA ERICSSON

La Società Ericsson Italiana ha larghe interessanza nella industria telefonica italiana ed è in sostanza la Concessionaria della 5ª zona telefonica S E T che agisce nel meridionale.

Il gruppo telefonico Ericsson di Stoccolma, dal quale dipende la filiale italiana, nel decorso esercizio 1929, ha avuto ottimi risultati.

Le officine svedesi del Gruppo Ericsson hanno aumentata la produzione del 25 %; le imprese telefoniche estere controllate hanno avuto un incremento del 75 %.

In confronto del 1928, *le ordinazioni nel 1929 aumentarono del 60 per cento.*

LE FORZE IDRAULICHE ITALIANE e l' iniziativa privata

L' On. Motta risponde ad una frase di Lloyd George, male interpretata dai giornali quotidiani, con la seguente lettera diretta al Direttore del Popolo d' Italia.

« Verso la metà del mese di gennaio i giornali italiani hanno riassunto un articolo che Lloyd George avrebbe pubblicato su una grande rivista inglese. Abbiamo fatto del nostro meglio per avere indicazioni sulla rivista, ma non ci siamo riusciti. Ecco perchè La preghiamo di voler pubblicare quanto segue:

« Secondo le pubblicazioni di cui sopra Lloyd George avrebbe scritto che « il signor Mussolini si è proposto di valorizzare tutte le risorse delle vaste estensioni abbandonate e delle *potenze idriche non utilizzate* che l' iniziativa e la industria privata non erano in grado di sfuttare con le loro sole forze ».

Se con questo periodo Lloyd George avesse voluto alludere soltanto al vasto grandioso movimento per la bonifica integrale, noi non avremmo nulla da obiettare. Invece, certo per deficienza di conoscenze precise ed in piena buona fede, Lloyd George attribuisce al Capo del Governo un pensiero che non può aver avuto, quando scrive che il medesimo ha voluto valorizzare la potenza idrica *che l' iniziativa e l' industria privata non erano in grado di sfruttare con le loro sole forze.*

« Inoltre, stando alle notizie contenute nella pubblicazione del Servizio Idrografico (Ministero dei Lavori Pubblici) intitolata « Grandi utilizzazioni idrauliche per forza motrice » — anno 1929, VIII — risulta che la ripartizione delle utilizzazioni idrauliche funzionanti, per ciò che riguarda la loro potenza, può ritenersi la seguente:

Potenza installata, totale Kilowatt 3 milioni, così ripartita:

Iniziativa privata . .	87.5 %
Iniziativa pubblica . .	8.1 %
Iniziative miste . .	4,1 %

Quando al numero degli impianti, la stessa pubblicazione, a pag. 33 fornisce i dati seguenti (al 1° gennaio 1929):

Iniziativa privata . .	N. 665
Iniziativa pubblica . .	» 42
Iniziative miste . .	» 12

« E va notato che le « Iniziative miste » sono rappresentate principalmente da quelle dei Consorsi del Velino e dell' Aniene, per i quali, e particolarmente per il primo, lo sforzo finanziario fu sopportato per la massima parte dalle imprese private consorziate.

« Non si può poi dimenticare che ad opera dell' iniziativa privata sono in corso di costruzione altri numerosi impianti per un complesso di circa 645.000 cavalli, contro 87.000 solamente degli Enti pubblici.

« In Italia è troppo noto il vero stato delle cose. Tuttavia non sarà male chiarire a mezzo del *Popolo d' Italia* che il meraviglioso sviluppo delle forze idrauliche ita.

liane è quasi dovuto esclusivamente all' iniziativa privata.

Colgo l' occasione per inviarle cordiali saluti.

Giacinto Motta

Per comprendere la riprodotta lettera dell' on. Motta, riportiamo il passo dell' articolo che Lloyd George avrebbe pubblicato in una grande rivista inglese.

Lhoyd George rilevando l'opera feconda iniziata da Mussolini in Italia per la bonifica integrale ha scritto : « Egli (Mussolini) si è proposto di valorizzare tutte le risorse delle vaste estensioni abbandonate e della potenza idrica non utilizzata, che l' iniziativa e l'industria privata non erano in grado di sfruttare con le sole loro risorse »

Il Governo, scrive in sostanza l'on. Motta, non ha avuto bisogno di prendere iniziative per quanto riguarda l' energia idrica, giacchè è stata l' iniziativa privata che ha dato impulso ai grandiosi impianti idroelettrici esistenti, come è dimostrato dai dati sopra riportati.

Concorso per l' insegnamento di elettrotecnica e di tecnologia meccanica

Presso il R. Istituto Nazionale d' Istruzione Professionale in Roma — Sezione per Meccanici Elettricisti — sono aperti due concorsi per titoli ai posti di insegnanti titolari delle seguenti materie :

1°. *Elettrotecnica, misure elettriche ed esercitazioni.*

2°. *Tecnologia meccanica ed organizzazione di officine.*

I concorrenti prescelti iniziano la loro carriera come insegnanti di Istituti Industriali con lo stipendio annuo lordo iniziale di L. 13000 ed il supplemento di servizio attivo di L. 2900 aumentabili secondo la legge 27 giugno 1929 n. 1047, oltre l' eventuale aggiunta di famiglia e la prosecuzione sino al grado 7°

Per comodità di coloro che vorranno prendere parte ai detti concorsi, riproduciamo il testo del bando di concorso pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* il 13 Gennaio 1930 n°. 9. —

Art. 1. — Presso il Regio Istituto nazionale di istruzione professionale in Roma sono aperti i concorsi per titoli e per esami ai posti di: 1° insegnante titolare di elettrotecnica, misure elettriche ed esercitazioni; 2° insegnante titolare di tecnologia meccanica e organizzazione del lavoro nella sezione per meccanici elettricisti.

Art. 2. — Gli insegnanti prescelti iniziano la loro carriera come insegnanti di Istituto Industriale inquadrati nel gruppo *A*, grado 9°, con lo stipendio annuo lordo iniziale di L. 13.000 ed il supplemento di servizio attivo di L. 2900 (aumentabili in conformità della tabella n. 1 annessa alla legge 27 giugno 1929, n. 1047) oltre la eventuale aggiunta di famiglia e la proseguono fino al grado 7°.

Essi vengono, tuttavia, nominati in prova per un periodo di due anni, dopo i quali, a seguito dell' esito favorevole d' ispezione, vengono nominati stabili.

Art. 3. — Le domande di ammissione al concorso, su carta bollata da lire 3, corredata dei documenti di cui appresso, dovranno pervenire al Ministero della pubblica istruzione (Direzione generale istruzione tecnica - Divisione insegnamento industriale) entro due mesi dalla data di pubblicazione del presente decreto nella *Gazzetta Ufficiale*, sotto pena di esclusione dal concorso.

La data di arrivo delle domande è stabilita dal bollo e data apposto dal competente ufficio del Ministero.

Non saranno ammessi al concorso quei candidati le istanze dei quali perverranno al Ministero dopo tale termine, anche se presentate in tempo agli uffici postali.

Non sono ammessi richiami a documenti e titoli presentati, per qualsiasi motivo, ad altre Amministrazioni.

Art. 4. — Nelle domande, una per ciascun concorso, debbono essere indicati con precisione cognome, nome, paternità e domicilio del candidato e luogo dove egli intende gli sia fatta ogni comunicazione relativa al concorso e gli vengano restituiti, a concorso ultimato, i documenti e i titoli presentati.

Alla domanda dovranno essere allegati i seguenti documenti :

1° titolo di studio. — Diploma originale o copia autentica di laurea in ingegneria conseguita in una Regia scuola d' ingegneria del Regno o diploma degli esami di Stato per la professione d' ingegnere. Certificato dei punti ottenuti negli esami di laurea o di diploma e negli esami speciali ;

2° copia autentica dell' atto di nascita, debitamente legalizzato dal presidente del tribunale ;

3° certificato di cittadinanza italiana, debitamente legalizzato dal presidente del tribunale (sono equiparati ai cittadini del Regno gli italiani non regnicoli anche se manchino della naturalità) ;

4° certificato di un medico provinciale o militare o dell' ufficiale sanitario del Comune, da cui risulti che il candidato è di sana costituzione ed esente da imperfezioni fisiche tali da impedirgli l' adempimento dei doveri dell' ufficio cui aspira. (La firma del medico provinciale deve essere autenticata dal prefetto, quella del medico militare dalla competente autorità militare, e quella degli altri sanitari dal podestà, la cui firma deve essere, a sua volta, autenticata dal prefetto) ;

5° certificato penale rilasciato dall' ufficio del casellario giudiziario. (La firma del cancelliere deve essere autenticata dal presidente del tribunale) ;

6° certificato di buona condotta, rilasciato dal Comune dove il concorrente risiede, con la dichiarazione del fine per cui il certificato è richiesto. (La firma del podestà deve essere autenticata dal pretetto) ;

7° certificato comprovante che il candidato ha ottemperato alle disposizioni di legge sul reclutamento, avvertendo che, per coloro che hanno prestato servizio militare, deve risultare che hanno servito con fedeltà ed onore ;

8° ricevuta dalla quale risulti il pagamento della tassa di ammissione al concorso di L. 50 per ciascun concorso, fatta al Regio istituto nazionale di istruzione professionale in Roma (Via Conte Verde, 51).

9° cenno riassuntivo, in carta libera, degli studi fatti, della carriera didattica e di quella professionale percorsa. (Le notizie principali contenute nel cenno riassuntivo debbono essere comprovate dai relativi documenti) ;

10° elenco in carta libera, e in duplice esemplare, dei documenti, pubblicazioni e lavori presentati.

I certificati debbono essere conformi alle vigenti disposizioni sul bollo e quelli indicati ai nn. 4, 5 e 6 debbono essere di data non anteriore di tre mesi a quella di pubblicazione del presente decreto.

Le autenticazioni delle firme non sono necessarie se i certificati stessi vengono rilasciati da autorità amministrative residenti nel Comune di Roma (art. 3 del R. decreto 19 novembre 1924, n. 1290).

Sono dispensati dal presentare i documenti di cui ai nn. 3, 5 e 6, il personale titolare delle scuole dipendenti dal Ministero della pubblica istruzione ed i funzionari dello Stato in attività di servizio nominati, tanto gli uni che gli altri con decreto Reale o Ministeriale.

Art. 5. — Ai documenti di cui all' articolo precedente i concorrenti possono unire tutti gli altri titoli che ritengano opportuno di presentare nel proprio interesse e le loro pubblicazioni. Sono escluse le opere manoscritte, dattilografate o in bozze di stampa.

Qualunque certificato rilasciato da autorità preposte ad istituti di istruzione media deve essere legalizzato dal provveditore agli studi nella cui giurisdizione risiede l' Istituto ; se rilasciati dalla segreteria di un istituto superiore dal direttore o rettore dell' Istituto. Quelli rilasciati dalle scuole industriali e commerciali, debbono essere firmati dal direttore della scuola e dal presidente del Consiglio di amministrazione.

Art. 6. — Le prove di esa[illegible] si svolgeranno a Roma.

Ai candidati sarà dato avviso del giorno in cui avranno inizio le prove per mezzo di lettera raccomandata o di telegramma.

La loro assenza sarà ritenuta come rinunzia al concorso.

I candidati dovranno dimostrare la loro identità personale presentando, prima delle prove di esame alla Commissione giudicatrice, il libretto ferroviario, se sono già in servizio dello Stato, o la loro fotografia regolarmente autenticata.

Art. 7. — La Commissione giudicatrice redigerà una relazione per ogni concorso contenente il giudizio definitivo per ogni concorrente e la classificazione di essi, in ordine di merito e non mai alla pari, in base alla media di tutti i punti riportati da ciascun candidato.

Art. 8. — I posti saranno conferiti ai candidati classificati primi nelle singole graduatorie e in caso di rinuncia dei primi ai successivi classificati, seguendo sempre l' ordine delle graduatorie.

L' accettazione o la rinuncia dovrà risultare da apposita dichiarazione scritta.

Tuttavia, se il candidato cui è stato offerto il posto lascerà passare 10 giorni senza dichiarare per iscritto, la sua accettazione, verrà senz' altro dichiarato rinunciatario.

NOTIZIE DALL' ESTERO

Il monopolio industriale elettrico
della Siemens

Il bilancio dell'anno decorso della ben nota Società Siemens ha dato un incasso per forniture di materiali elettrici di ben 3.850.000.000. La Siemens è del resto una Società mondiale e perciò attinge denaro da tutte le parti compreso il nostro paese.

Alla Siemens si fa carico in Germania di voler troppo monopolizzare l'industria dei materiali elettrici, dimodochè essa è attaccata vivacemente dalla stampa germanica, la quale ha accusato la Siemens di ostacolare la formazione di cartelli industriali, ciò che in altri termini significa di non far lavorare le altre fabbriche. Il presidente della Siemens nella occasione della discussione del bilancio ha così risposto a questi attacchi:

« Il giudizio di una parte della opinione pubblica riguardo alle grandi imprese — ha detto il von Siemens — è in Germania diverso da quello della maggior parte delle Nazioni industriali europee, presso le quali in genere si vede con orgoglio lo sviluppo delle grandi imprese e si riconosce la grandissima influenza che tale sviluppo ha sulla vita economica del Paese. Così è innegabile che tutta la industria tedesca si avvantaggi dei successi che le nostre industrie chimiche hanno saputo assicurarsi nel mondo. Purtroppo queste constatazioni non sono abbastanza apprezzate. E' un triste carattere del tempo presente il voler abbassare ad un comune livello tutte le imprese che hanno saputo assicursi un successo. Così noi siamo stati accusati di costituire, in taluni rami, una specie di monopolio; perciò dovremmo essere combattuti. Quando, però, un monopolio industriale si stabilisce e si basa sul lavoro intellettuale, e non su leggi protettive o sull'accaparramento delle materie prime, quando esso riesce a mantenere le sue posizioni col dare la migliore produzione al minor prezzo, ritengo che ciò rappresenti un soddisfacente fenomeno economico. Del resto, è evidente che appena la produzione cessasse di rispondere a tali requisiti, si svilupperebbe immediatamente la concorrenza. Perdurando invece le condizioni già dette, il monopolio costituito su codeste basi è infinitamente da preferire ad un cartello, nel quale si è sempre costretti ad aver riguardi per i membri più deboli associati all'impresa ».

Il Governo inglese e l' Elettricità
Dieci milioni di Sterline.

Annunziammo già a suo tempo che il Governo inglese aveva autorizzato il *Consiglio Centrale di Elettricità* ad emettere un prestito di 10 milioni di sterline per la esecuzione di nuovi impianti elettrici e per il riordinamento di quelli esistenti.

Nel passato Giugno fu emesso il primo prestito di obbligazioni per l'importo di tre milioni di sterline.

In questo mese di Gennaio è stato costituito un Consorzio di emissione per i rimanenti sette milioni di sterline, sotto la presidenza della Banca d'Inghilterra. Le obbligazioni sono state messe sul mercato al prezzo di 97 $^1/_2$ %, interesse 5 %.

Ricordiamo che il Consiglio Centrale dell'Elettricità fu costituito per funzionare come organo razionale coordinatore di tutti gli impianti di produzione dell'energia elettrica nel territorio della Gran Bretagna. Praticamente esso assolve il suo compito costruendo attraverso tutto il Paese delle linee principali di trasmissione, le quali raccolgono l'energia prodotta da stazioni fino ad ora indipendenti e isolate l'una dall'altra, trasportandola verso i centri di consumo. Ciò permette di utilizzare sempre in pieno e con maggiore economia la produzione delle varie stazioni rigeneratrici, portando l'eventuale sovrappiù di una a compensare il maggior consumo che, in determinati momenti, può verificarsi nella zona servita da un'altra, e permette altresì, in grazia della più piena utilizzazione della produzione di ogni centrale, di addivenire progressivamente alla definitiva chiusura delle stazioni più antiquate e più costose. Quando si pensi che le più moderne centrali elettriche inglesi consumano una media di Kg. 0,56 di carbone per ogni unità di energia elettrica prodotta; che il consumo medio di tutte le centrali prese insieme è di Kg. 0.90 di carbone per unità di energia, ma che vi sono tuttora Centrali le quali consumano fino a Kg. 2,70 di carbone per unità di energia prodotta, è facile immaginare quali grandi economie il Consiglio Centrale dell'Elettricità possa raggiungere con la sua opera, che si è già praticamente estesa alla maggior parte delle provincie inglesi.

La produzione dell'energia elettrica in Inghilterra è cresciuta di più che del 120 % nel corso degli ultimi sette anni. Mentre per l'esercizio annuale finito al 31 marzo 1922 si erano prodotti in cifra tonda 4 miliardi e 885 milioni di unità, per l'esercizio finito il 31 marzo 1929 la produzione è stata di 10 milardi e 879 milioni. E mentre il più alto consumo di energia elettrica in rapporto alla popolazione era stato, prima della guerra, di 40 unità per abitante, il consumo attuale si calcola in 200 unità per abitante.

ELETTRIFICAZIONI

L' elettrificazione della Bologna-Firenze

Il Consiglio superiore dei Lavori Pubblici ha approvato in questi giorni il progetto di elettrificazione della direttissima Bologna-Firenze. Con la nuova linea direttissima Firenze-Prato-Bologna, per la Galleria del Ponte Piano, la distanza sarà abbreviata di ben 35 chilometri e i 98 chilometri che separano Firenze da Bologna saranno coperti, a trazione elettrica beninteso, in poco più di un'ora, vale a dire in metà circa del tempo che si impiega ora.

Si prevede che la nuova direttissima a trazione elettrica sarà ultimata entro il 1932.

Ferrovie Nord Milano

Nel numero passato demmo notizia che tutta la rete di questa società, per l'attività del suo Consigliere Delegato Ing. Riccardo Luzzatti, sarebbe stata elettrificata. La detta rete comprende oltre 254 chilometri come risulta dal seguente prospetto:

Milano – Saronno – Laveno.	Km.	72,3
Bovisa – Erba – Canzo – Asso.	»	46,2
Saronno – Como.	»	24,6
Saronno – Novara.	»	14,2
Saronno – Seregno.	»	14,3
Castellanza-Confine Svizzero.	»	36,3
Grandate – Malnate.	»	17,9
Seveso – Camnago.	»	2,4
Totale	Km.	254,5

La trazione elettrica nel Piacentino

Nei primi giorni di gennaio è stata firmata fra i rappresentanti del Governo e quelli della Società concessionaria, una convenzione che dovrà definitivamente risolvere il problema delle comunicazioni per la provincia di Piacenza. Con Tale convenzione si è stabilita la costruzione delle ferrovie elettriche a scartamento ordinario Piacenza-Bettola, Piacenza-Carpaneto-Luganano con ciramazioni Lusurasco-Fiorenzuola, Castel San Giovanni-Pianello. I lavori di costruzione, in parte già iniziati per la nuova stazione di Piacenza, saranno ripresi intensamente per essere condotti innanzi senz'altra interruzione. La Piacenza-Bettola entrerà in funzione entro il 1932, mentre le altre due linee andranno in esercizio nel 1933.

La trazione elettrica del Campidano

Con l'intervento delle autorità il 22 gennaio si è inaugurato il servizio di trazione elettrica sulla tranvia del Campidano che unisce Cagliari alle frazioni di Pirri, Monserrato, Selargius e Quartuccio e il popoloso Comune di Quartu S. Elena.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1° al 30 Aprile 1928

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilempenfabrieken — Processo per ottenere una distribuzione uniforme di un metallo alcalino terroso sul nucleo di metallo refrattario dei catodi ad ossido per tubi di scarica.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrieken — Dispositivo destinato alla trasformazione di oscillazioni elettriche in vibrazioni meccaniche.

Ruberti Silvano — Soccorritore a massima ad azione istantanea.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft — Connessione per impianti telefonici con traffico di transito e amplificazione della corrente telefonica.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft — Disposizione per collegare fra loro condutture a quattro fili per trasmissioni elettriche a distanza.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Interruttore rapido con contatti principali e contatti di spegnimento in recipiente d'olio.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Regolatore degli elettrodi nelle lampade ad arco.

Società Anonima Radio Italiana — Dispositivo di conduttore aereo fisso con tensione meccanica costante per installazioni radiotelegrafiche a bordo di veicoli per trasmettere e ricevere onde hertziane.

Società Edison Clerici Fabbrica Lampade — Valvola termoionica racchiudente in un unico bulbo due o più elementi completi costituenti ciascuno un distinto triodo.

Societe' Francaise Radio Electrique — Perfezionamenti nei metodi per radiocomunicazioni.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti relativi ai soccorritori elettromagnetici.

Telefunken Gesellschaft fur Drahtlose Telegraphie m. b. H. — Processo per inserire e mantenere l'arco elettrico a corrente alternata in valvole di collegamento.

Urbinati Mario — Dispositivo per regolare la commutazione nei trasformatori di correnti elettriche alternate in continua e viceversa.

Usigli Bruno — Perfezionamenti negli strumenti elettrici di misura a servomotore.

Western Electric Company Incorporad — Perfezionamenti nei soccorritori.

Westinghouse Flectric & Manufacturing Company — Perfezionamenti nelle macchine dinamo elettriche.

Westinghouse Electric & Manufactnring Company — Perfezionamenti nei sistemi per cambiare le prese di derivazione per trasformatori elettrici.

Horcasitas Andrea — Supporto di sicurezza per lampade elettriche.

Naanlooze Vennootschap Philips Gloellampenfabrieken — Dispositivo di fissaggio per lampadine elettriche ad incandescenza.

Righetto Ruggero — Apparecchio elettromagnetico per l'accensione di becchi, tornelli a gas o ad altre miscele di combustibile.

Traut H. G. m. b. H. — Lampade ad arco elettrico per prese fotografiche.

dal 1° al 31 Maggio 1928

Botophon Radio Gesellschaft m. b. H — Condotto sonoro per altoparlanti e simili.

Compagnia Generale Di Elettricità — Contatti a rulli per interruttori.

De Rinaldis Eugenio — Trasformatore regolare costruito come autotrasformatore.

Funaro Ettore — Sistema di radio comando ad alta sensibilità e selettività.

Imhof Alfred — Dispositivo di protezione dagli effluvi elettrici delle guarnizioni degli isolatori di passaggio dei cavi ad alta tensione.

Lippmann Heino — Nuovo materiale succedaneo del corno, dell'ebano, della galatite e simili per la fabbricazione di organi isolanti elettrici e per altri scopi industriali.

Loewe Radio G; m. b. H. — Elettrodo per elevare resistenze ohmiche e simili.

Loewe Sigmund — Valvola termoionica multipla per radio trasmissioni e relativo metodo di fabbricazione.

Manni Rudolf. — Schermo per raggi Roentgen.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloellampenfabrieken — Dispositivo per rendere innoquo il maneggio di tubi a raggi X.

Nalder Brothers And Thompson Limited & Lipman Leib Chmoul — Perfezionamenti agli strumenti elettrici di misura e agli apparecchi di protezione del tipo ad induzione.

Righi Aldo — Perfezionamenti nei dispositivi per misure wattometriche in circuiti trifasi a tre e a quattro conduttori.

Santucci Gianfranco — Valvola automatica di sicurezza contro corti circuiti e gli eccessi di corrente negli impianti elettrici, con manovra di interruttore a mano.

Siemens & Halske A. G. — Connessione di cercatori di chiamata in impianti telefonici.

Siemens & Halske A. G. — Dispositivo di comando elettrico utilizzante un ponte di Weatstone per produrre lo spostamento di organi per scopi di regolazione e simili.

Siemens & Halske A. G. — Dispositivo per eseguire il comando di organi motori elettrici per mezzo di uno strumento di misura.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Sistema per la posa di linee ad alta tensione su pali a portale.

Strobach Paul — Dispositivo per interrompere automaticamente i circuiti di corrente della rete di motori polifase.

Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson — Perfezionamenti negli apparecchi ripetitori di impulsi per sistemi di commutazione telefonica automatica e semiautomatica.

Westinghouse Electric & Manufacturing Cy — Perfezionamenti nelle macchine dinamo elettriche chiuse, raffreddate mediante circolazione di idrogeno.

Cavedoni Riccardo — Lampada elettrica ad incandescenza a filamento reintegrabile.

Edison Clerici — **Fabbrica Lampade** — Vetro colorato a fiamma per lampadine incandescenti.

Edison Clerici — **Fabbrica Lampade** — Metodo ed apparecchio per applicare le virole alle lampadine elettriche ad incandescenza o a simili articoli.

Patent Treuhand Gesellschaft Fur Elektrische Gluhlampen m. b. H. — Macchina per il montaggio dei supporti nelle strutture di sostegno delle lampadine elettriche ad incandescenza.

Sampoli Aldo — Dispositivo antiabbagliante ad alette per fari in specie per automobili.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 29 Gennaio 1930

Corsi medi dei cambi da valere agli effetti dell'art. 39 del Codice di Commercio.

	Media
Francia	75,04
Svizzera	368.92
Londra	92.979
Spagna	251,88
Berlino	4,567
Vienna	2,69
Praga	56,57
Belgio	266.—
Olanda	7,678
Argento oro	17,26
» carta	7,62
New-York	18,909
Canadà	18,88
Budapest	334,—
Romania	11,35
Belgrado	33,725
Russia	98,—
Albania	3,65
Norvegia	510,90
Svezia	513.—
Varsavia	213,75
Danimarca	511,20
Oro	368,46

Media dei Consolidati

Roma, 30 Gennaio — Il Ministero dell'Economia Nazionale comunica:

	Con godimento in corso
3,50 /₀ netto (1906)	67,85
3,50 /₀ » (1902)	61,—
3,00 % lordo	40,30
5,00 % netto	79.10
3,50 % Obbligazioni delle Venezie	72,85

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 25 Gennaio 1930.
Prezzi fatti

Adriatica Elet. L.	245,—	Idro Lig. Spez. L.	222,—
Brioschi Elet. »	500,—	Idroel. Piem.se »	150,—
Com. El. Ligure »	246,—	Im. Id. El. Tirso »	206,—
Din., imp. El. »	212,—	Lig. Tosc. d'El. »	298,—
Elet. Bresciana »	278,—	Lom. dis. en. el. »	920,—
Elet. Valdarno »	195,—	Meridion. Elet. »	297,—
Elettrica Sarda »	110,—	Orobia »	425,—
Elet. Alta Ital. »	225,—	Terni, Soc. El. »	411,—
Emil.na es. el. »	535,—	Un. Eser. Elet. »	110,50
Forze id. Crespi »	470,—	Cavi Tel. Sot. It. »	154,—
Elet. dell'Adam »	320,—	Erc Marelli e C. »	190,—
Gen. El. Sicilia »	129,50	Gen. It. Acc. El. »	140,—
Gen. Ed. ord. »	806,—	Ind. El. S.I.E.T. »	130,50
id. postergate »	540,—	It. Cond. El. is. »	80,—
Idro Elet. Com. »	170,—	Tec. It. Br. Bow. »	100,—

LAMPADINE ELETTRICHE

(all'ingrosso, franco destinazione)

Milano 27 Gennaio - Consiglio Provinciale dell'Economia - Prezzi fatti;

	da L.	a L.
Monow 110-160 v. (da 5 a 50 candele	2,75	3,05
Monow. 170-260 v. (da 10 a 50 candele)	3,20	3,55
Nel gas tipo 1/2 W 50-260 volt 25 w ch.	4,80	5,10
40 »	5,10	5,65
60 »	6,—	6,65
75 »	8,30	9,20
100 »	11,10	12,30
Lampade forma oliva liscia 20-160 volt (da 15 a 25 candele	4,70	5,20
Id. 170-260 volt (da 15 a 25 candele)	5,25	5,85

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 20 Gennaio 1930

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 875-825
» in fogli	» 910-860
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1100-105
Ottone in filo	» 810-760
» in lastre	» 830-870
» in barre	» 600-550

Olii e Grassi Minerali Lubrificanti

Milano, 20 Gennaio — Consiglio Provinciale dell'Economia - prezzi fatti

(Fusto gratis)

	da L.	a L.
Olii (tassa vendita esclusa):		
Olio per trasmissioni leg. al ql.	240.—	290,—
» » » medie »	280.—	330.—
» » » pesanti »	330.—	380.—
» per motori elettrici »	300.—	380.—
» » » grandi »	350.—	450.—
» » » a gas »	360.—	460.—
» » » Diesel »	450.—	550.—
Olii per auto:		
fluido »	520.—	600.—
semi denso »	600.—	700.—
denso »	650.—	750.—
superviscoso »	590.—	680.—
extradenso p. cambi »	600.—	650.—
emulsionabile »	300.—	400.—
» per cilindri ad alta pres. »	580.—	650.—
» » » a bassa » »	360.—	410,—
per beccole ed assi di locom. »	220.—	230.—
Grassi (tassa vend. compresa):		
puro extra »	380.—	560.—
puro »	320.—	350.—
corrente »	280.—	330.—
per ingranaggi »	300.—	380.—
per carri »	180.—	210.—

Petrolio, Benzina e Nafta

(Vagone Milano)

Milano, 20 Gennaio 1930

Consiglio prov. dell'Econ. - prezzi fatti

	da L.	a L.
Petrolio in casse due lat. (comp. cas., lat.) ogni cassa	37,95	42,85
Petrolio nudo al ql.	230.—	265,—
Benzina in fusti (escl. il fusto »	280.—	—.—
Nafta (1) per motori Diesel la tonn.	545.—	550.—
» semifluida per caldaie e forni »	300.—	340.—
» densa per caldaie e forni »	280.—	320.—

(1) Nafta vagone cisterna Milano.

CARBONI

Genova, 27 Gennaio 1930 — Quotasi per tonnellata:

Carbone Fossile

	Cif. Genova scellini	Vag. Genova lire ital.
Cardiff primario	27.9 » 28.-	140 » 141
Cardiff secondario	26.9 » 27.-	135 » 137
Newport primario	26.6 » 26.9	134 » 135
Gas primario	24.- » 24.3	120 » 121
Gas secondario	22.9 » 23.3	115 » 117
Splint primario	26.3 » 26.6	135 » 136
» secondario	24.9 » 25.-	125 » 126

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla «Casa Edit. L' Elettricista» Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

ROMA - 28 Febbraio 1930 Anno XXXIX - N. 2

L' Elettricista

1892 Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI 1930

 Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO. TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 2 | **ROMA - 28 Febbraio 1930** | SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5**

Elettrochimica ed elettrometallurgia

La grande importanza industriale che hanno raggiunto le applicazioni dell'elettricità alla chimica e alla metallurgia, può desumersi dalla quantità di energia elettrica che esse assorbono. Dal rapporto annuale del comitato americano di tali industrie, presentato alla riunione del giugno 1929 della A. I. E. E., si rileva che circa 200.000 kw della energia prodotta con impianti a corrente continua sono assorbiti dal macchinario destinato alle industrie elettriche di tutto il mondo. Da una relazione di P. Bunet alla Società francese degli Elettricisti (7 dic. 1929) resulta che in Francia, dei 15 miliardi di Kw.ora che si producono annualmente, il 15 % è assorbito dalle industrie elettrochimiche ed elettrometallurgiche, e la sola industria dell'alluminio consuma 80.000.000 Kw.ora all'anno, con forte tendenza ad aumentare; la fissazione dell'azoto in azoto ammoniacale ne consuma 100.000.000; le industrie del cloro e della soda circa 150.000.000; quella del carburo di calcio 600.000.000, dell'acciaio circa 120.000.000. E si prevede che presto il consumo totale in Francia sorpasserà i 2 miliardi di Kw.ora all'anno.

Per le industrie elettrolitiche la produzione diretta di corrente continua può riuscire vantaggiosa quando si disponga sul posto o a poca distanza di una forza motrice idraulica. Quando l'energia si debba trasportare lontano, conviene ricorrere a corrente alternata e raddrizzarla sul posto del consumo con valvole a mercurio, o mediante convertitori sincroni o gruppi motori-dinamo, a seconda dei casi. È vero che il materiale prodotto elettroliticamente è, spesso, più costoso; ma i processi elettrolitici trovano la loro giustificazione nella maggior purezza, o in altre particolarità fisiche e chimiche dei materiali, che li fanno molte volte preferire anche se più cari.

Nel citato rapporto alla A. I. E. E. son passati in rassegna i progressi delle applicazioni industriali compiutisi nell'anno decorso, e ne indichiamo qui i principali.

I rivestimenti di altri metalli col cromo prendono sempre più sviluppo, per la maggior durezza in confronto di altri metalli e leghe, per la dilatazione termica quasi uguale a quella del vetro o del platino, e pel forte potere riflettente, che è il 65 %, in confronto di quello dell'argento che è il 95 %.

È bene che il rivestimento di cromo non superi lo spessore di 0,00004 pollici, perchè altrimenti è soggetto a screpolare. Per deporre il cromo su strati precedentemente deposti di rame o di nichel (quando occorre) si adopera un bagno di acido cromico contenente un solfato, e un anodo di ferro o di piombo, con densità di 100 o 300 amp. per piede quadrato, con f. e. m. da 6 a 12 volta. A motivo dell'alta valenza, il deposito di cromo richiede circa 15 volte più energia del nichel; ma però col cromo si richiede molto meno metallo. Alcune applicazioni non hanno avuto successo, come per es. nei conii da stampa; ma sono ricercati i rivestimenti di cromo nelle industrie automobilistiche, negli strumenti di misura, negli ordigni per filature, etc.

I depositi di cadmio si presentano vantaggiosi per preservare dalla ruggine, e si studiano i rivestimenti di alluminio partendo da soluzioni organiche, e quelli di alcune leghe, oltre il bronzo e l'ottone. La nichelatura trova un rivale nel cromo; ma poichè il rivestimento col cromo ne esige uno precedente di nichel, si può dire che l'industria del cromo ha stimolato la richiesta di nichel.

Son rapidamente cresciuti gli usi industriali dell'idrogeno elettrolitico, largamente usato nell'industria dei grassi e per la preparazione dell'ammoniaca liquida, la quale si presta egregiamente pel trasporto dell'idrogeno, che diviene un prezioso agente frigorifero pei motori ad alta velocità, perchè sottrae molto più calore dell'aria. E necessario peraltro usare con cautela l'idrogeno, del quale le impurità non debbono mai raggiungere il 9 %.

È importante anche la produzione elettrolitica del rame e dello zinco. Quest'ultimo si prepara elettrolizzando una soluzione di solfato puro di zinco con catodi di alluminio e anodi di una lega di piombo.

Ma fra tutte predomina la produzione mondiale dell'alluminio, che nel 1917 raggiunse le 214000 tonnellate inglesi. Forse più di 30 milioni di stantuffi d'alluminio furon prodotti nel 1928. Son ben note le applicazioni di questo metallo in America per la costruzione dei grattaceli, quelle per l'aeronautica e per gli automobili. Son ricercate anche leghe speciali di alluminio, e sembra che una nuova lega, chiamata *alclad*, che alla resistenza del duralluminium accoppia l'inattaccabilità chimica dell'alluminio puro, debba avere larga applicazione in molte industrie.

Nell'industria dei forni elettrici si è avuto un discreto aumento in quelli ad alta frequenza, specialmente per la fusione dell'argento e dell'acciaio, che si ottiene più economicamente. I forni elettrici cominciano ad essere usati anche nella produzione del vetro e della porcellana, dell'acido fosforico e del fosfato di potassio, tendendo per questi ultimi a sostituire il metodo dell'acido solforico.

Nel campo delle batterie elettriche, continua e cresce la produzione per gli automobili, calcolandosene da 11 a

15 milioni all' anno; ma per le pile a secco, specialmente usate per la radio, si è avuto un po' di ristagno, a motivo dell' alimentazione diretta dalle reti stradali. E pei piccoli raddrizzatori di corrente, gli elementi all' ossido di rame tendono a sostituire le valvole elettrolitiche.

Le ricerche scientifiche hanno dati buoni resultati nello studio della natura della conduzione nei dielettrici, specialmente negli olî isolanti, stabilendo delle relazioni fra le variazioni di conduttività col tempo, l' accumulazione di cariche parziali e la dissimmetria finale del gradiente voltaico.

È stato posto sul mercato il *carboloy*, materiale di estrema durezza, pel taglio delle lastre metalliche. Esso è un carburo di tungsteno con cobalto. Il carburo è estremamente duro, e il cobalto ne aumenta la tenacità.

La richiesta industriale di materiali nuovi e puri incoraggia lo sviluppo dei processi elettrolitici, coi quali son ottenuti metalli rari. Non è prevedibile l'uso che di questi ne farà l' umanità; ma l' esperienza di altri elementi che ora ci sembrano comuni, ci ammaestra che il loro uso aumenta rapidamente quando il prezzo ne sia commercialmente accessibile. La eliminazione dai metalli comuni della maggior parte delle loro impurità ha rivelato cangiamenti sorprendenti nelle loro proprietà meccaniche e chimiche. I prodotti dei forni elettrici tengono per questo riguardo il vanto, e l' uso del riscaldamento elettrico ha apportato parecchi miglioramenti nelle condizioni del lavoro.

***

Assai interessanti sono le considerazioni svolte dal sig. Bunet nella relazione sopracitata.

Tenendo conto del costo di produzione e del valore commerciale dei diversi prodotti, il Bunet fa osservare che dove non si disponga di energia idraulica, non conviene usare metodi elettrici per la produzione dell' alluminio, del carburo di calcio, del clorato di sodio, dell' azoto e dell' acido fosforico; ma per pochi altri materiali la cosa è diversa.

Il primo fra questi, per importanza, è l' acciaio; pel quale il consumo d' energia è di circa 1 Kw.ora per chilogrammo, mentre il prezzo dell' acciaio ottenuto coi forni elettrici è di 5 o 10 franchi al chilogrammo, e almeno di 3 per le qualità inferiori. Perciò si tende a usare forni elettrici per questo scopo anche dove manca energia idraulica. Per es. presso Parigi ve ne sono che consumano fino a 800 Kw.

Le fonderie e le fabbriche di leghe di rame, nichel, alluminio, si valgono con profitto dei forni elettrici (che dànno prodotti migliori e perdite minori di quelli a carbone o a gas) anche con energia di origine termica; tanto più che ora il consumo di carbone nelle generatrici elettriche è stato ridotto ai tre quarti, o anche meno, di qualche anno fa.

In alcuni paesi, specialmente in Germania, si sono creati grandi stazioni centrali ove si bruciano sul posto carboni di qualità scadente, che non converrebbe trasportare altrove; e la soluzione migliore è di porre in comune su una vasta rete le energie di molte cadute d' acqua, di officine che bruciano sul posto carboni scadenti, e dalla quale rete ciascun opificio prenderà l' energia elettrica di cui abbisogna. Così le industrie elettrochimiche potranno anche rappresentare un effetto regolatore assorbendo energia in caso che qualche altra ne consumi meno (per es. la luce, la trazione, molti opifici che lavorano soltanto di giorno, ecc.). Analogamente può esser utile utilizzare in questo modo un eccesso di energia per la produzione del carburo di calcio, ora che si hanno forni elettrici che possono usare correnti a 50 periodi, e anche in modo non continuativo.

Altre considerazioni d' interesse generale, consigliano a produrre corpi azotati, che sono necessari non solo per l' agricoltura, ma anche per ottenere esplosivi in caso di guerra. Sarebbe anche da incoraggiare la distruzione delle cattive erbe col clorato di sodio perchè in caso di bisogno per la difesa nazionale, le fabbriche, già attrezzate, servirebbero per la produzione degli esplosivi. Analogamente per la grafite artificiale, prodotta coi forni elettrici, e così necessaria per gli elettrodi che sono indispensabili alla fabbricazione di parecchi prodotti importanti, e che ora in massima parte proviene dall' America del Nord.

E mentre è doveroso economizzare l' energia elettrica, e spetta agli ingegneri e agli inventori di perfezionare continuamente i metodi di produzione, così spetta alle Società industriali che ne traggon profitto di procurare a tali ricerche i mezzi necessari.

Vi è poi necessità di migliorare il rendimento delle operazioni attuali, e il Brunet lo dimostra con parecchi esempi molto istruttivi fra i quali accenniamo sommariamente ai seguenti.

Un' operazione elettrochimica o metallurgica consiste generalmente in trasformazioni regolate da equazioni chimiche e da un bilancio energetico, in modo che si cerca sempre, partendo da corpi che possiedono una determinata energia potenziale, di ottenerne altri dotati di un' energia superiore; è da considerare che l' accesso finale d' energia deve, nel nostro caso, esser fornito dalla elettricità, e che sono sempre inevitabili perdite per dispersione di calore, derivazioni di correnti, resistenze di conduttori e di contatti, reazioni accessorie e inverse, ecc.

Ciò premesso, consideriamo il caso dell' alluminio, che si estrae per elettrolisi dall' allumina disciolta nella criolite fusa, secondo l' equazione:

$$Al_2\,O_3 = Al_2 + O_3 - 386 \text{ grandi calorie.}$$

Questo vuol dire che la combustione di 54 gr. di Al svolge 386 calorie, che si trovano disponibili quando si pratica l' alluminio-termia per la saldatura del ferro, e che bisogna fornire nel processo di estrazione dell' alluminio dall' allumina.

In linguaggio elettrotecnico, l' equazione sopra scritta ci dice che l' energia potenziale di 1 Cg. di alluminio supera di 8,3 Kw.ora quella della massa corrispondente dell' allumina.

Ora, poichè ad una caloria corrispondono 4180 joule, e occorrono 96530 coulomb per liberare un gr. d' idrogeno, e l' equazione precedente contiene 2 Al ovvero 3 O equivalenti a 6 H, la tensione utile messa in gioco è

$$386\,\frac{4180}{96350}\cdot\frac{1}{6} = 2{,}80 \text{ volta.}$$

Bisogna dunque trasportare 2,80 volta utili con 10000 a 30000 ampère secondo gli apparecchi usati, da un bagno elettrolitico all' altro, ovvero, con un certo numero di bagni in serie, trasportare poche centinaia di volta e le correnti anzidette su una rete di centinaia di metri, intercalando parecchie resistenze, tali da provocare una perdita di tensione quasi uguale a quella utile; di modo che apparisce subito un fattore 0,5 nel rendimento dell' energia. E considerando che non tutta la corrente serve a decomporre l' allumina e che l' isolamento non è mai perfetto, si deve introdurre un rendimento 0,75 al più in quantità; talchè la cifra teorica

8,3 passa a $\frac{8,3}{0,5 \times 0,75} = 22$ Kw.ora per chilog. d' alluminio, nel caso più favorevole. In pratica si arriva ordinariamente a 25 e anche a 30.

Pure nel caso che si riesca a recuperare utilmente calore dall' ossigeno reso libero, o si trovasse altro procedimento diverso dall' elettrolisi, le perdite calorifiche od elettriche dovute al trasporto dell' energia resterebbero sempre, e una riduzione a 12 o 15 Kw.ora per chilogrammo sarebbe forse il più che si potesse sperare.

E se la riduzione dell' alluminio si potesse fare anche senza ricorrere all' elettricità, bisognerebbe pure somministrar sempre le 386 calorie, e sta a vedere se ciò potesse farsi in modo più vantaggioso.

Queste considerazioni posson servire ai fabbricanti di alluminio per rendersi conto dei vantaggi e dei rischi che dai miglioramenti dei metodi attuali, o dal ritrovamento di nuovi, posson derivare alla loro industria.

Altri esempi istruttivi son quelli della produzione del carburo di calcio, della cianamide, dell' acido fosforico, della fissazione dell' azoto, la cui analisi ci porterebbe troppo in lungo. Ci limitiamo a riferire alcune considerazioni generali che il Bunet svolge a proposito dell' azoto nitrico, così importante per l' agricoltura.

Si elettrolizza l' acqua per averne idrogeno, si liquefà l' aria per distillarne l' azoto, si comprime il miscuglio di H e N per ottener ammoniaca, la quale si ossida sul platino e gli ossidi d' azoto son finalmente convertiti in acido nitrico. E per ottener questo corpo, la cui energia potenziale è inferiore a quella dei corpi da cui siamo partiti, abbiamo effettuato lavori immensi per raccoglier acqua, farla accumulare in bacini, scorrere in canali e farla servire a mettere in moto turbine, che a loro volta azionano alternatori, la cui corrente trifasica è trasformata, trasportata, e poi di nuovo trasformata in bassa tensione e poi in gran parte in corrente continua.

Tutta l' energia della caduta d' acqua è stata in ultima analisi dissipata in calore, che si sperde nella contrada ove son poste le officine; dissipazione che sarebbe avvenuta naturalmente se avessimo lasciato scorrere l' acqua senza utilizzarla. Ciò non soddisfa il nostro amor proprio; ma noi attualmente non riusciamo a far meglio per ottenere il resultato chimico desiderato, e inoltre non dobbiamo sempre pretendere che il buon rendimento in energia sia l' unica guida per le operazioni industriali. A tale stregua dovremmo rinunziare all' illuminazione elettrica, alla fabbrica del ghiaccio artificiale, il quale rappresenta anch' esso un'energia potenziale minore dell' acqua.

Del resto nemmeno la Natura opera con buon rendimento. Se confrontiamo l' energia solare che riceve un campo coltivato, con quella che ne contiene il raccolto che se ne ricava, si hanno cifre molto basse.

Riprendendo il caso della fissazione dell' azoto, si avrebbe un rendimento soddisfacente se ci arrestassimo alla forma ammoniacale; il rendimento cade a zero se arriviamo alla forma nitrica. Ma non di meno, pur non tenendo conto che un chilogrammo d' azoto si ottiene quasi con la medesima spesa d' energia nei due casi, non si può dire che la seconda trasformazione sia da rigettarsi; perchè se l'azoto nitrico rappresenta un' energia potenziale minore, è pur vero che la terra e le piante hanno bisogno della forma nitrica, alla quale si riducono, ossidandosi entro il terreno, anche gli ingrassi ammoniacali e la cianamide. L' energia potenziale dell' ammoniaca, che si perde bruscamente negli apparecchi ossidanti delle officine elettriche, si disperde lo stesso, sebbene adagio, nella terra.

E non dobbiamo meravigliarci se noi adoperiamo grandi mezzi per ottenere l' azoto nitrico, mentre le piante fissano quello dell' aria senza bisogno di macchine elettriche, di forti pressioni, di alte temperature. Noi non conosciamo il loro segreto; ma devesi tener conto che le piante non si preoccupano nè del tempo che loro occorre, nè dello spazio, mentre nelle nostre officine vogliamo realizzare rapidamente grandi quantità.

Se poi si trovassero altre vie per somministrare l'azoto alle piante, e alcuni pensano già a colture microbiche appropriate, verrebbe a cessare la necessità di fabbricare l'azoto nitrico.

Queste sono, per sommi capi, le idee direttrici che debbono esser tenute presenti da chi cerchi perfezionamenti possibili a industrie già esistenti, o da chi voglia giudicare il valore di invenzioni nuove. Ma non si può dire che le industrie che conducono a cattivi rendimenti in energia debbano senz' altro esser rigettate. Potranno esserlo se ne appariranno di migliori; ma per ora, il servirsi di mezzi anche teoricamente poco soddisfacenti può esser praticamente indispensabile, e industrialmente rimuneratore.

Prof. A. Stefanini

Sul procedimento magnetico detto della serie di poli nelle ricerche minerarie

1 – Il prof. Nippoldt ha esposto, nel 2° volume « Einf. ind. Geoph. Berlin – Springer 1929 », in forma chiara e semplice il procedimento magnetico detto della serie dei poli, procedimento che, per la sua semplicità, può preferirsi, in molti casi almeno, ad altri, spesso ingombranti e inefficaci.

A ciò che ha detto Nippoldt si può aggiungere qualche altra considerazione, che non crediamo del tutto inutile, venendo esse, tra l'altro, a completare il metodo. Per conseguenza, dopo aver ripercorso la strada del Nippoldt, indichiamo qui quei completamenti del metodo che, come si vedrà, possono essere utili, specialmente da un punto di vista pratico.

In considerazione del fatto che un magnete lontano può considerarsi come se le sue masse magnetiche siano condensate in due punti, poli, potremo pensare di ottenere l' azione magnetica complessiva di un giacimento magnetizzato, calcolando l' effetto di ciascun polo, considerato di per sè stante, e quindi comporre vettorialmente tali effetti.

Questo principio implica ovvie limitazioni su cui non c' intratteniamo, ma, è evidente, semplifica moltissimo la trattazione analitica del problema, e dà la possibilità di pervenire a rapide soluzioni, nota la forma del giacimento.

2 – Sia data la posizione di un polo di intensità magnetica M (vedi fig. 1 e 2), posto alla profondità r_o; sia E un punto di osservazione; A la proiezione verticale di M sulla superficie del suolo; $r_n = ME$; $e_n = AE$; I l'angolo d' inclinazione di r_n su A E. La forza magnetica in E è: $K_E = \frac{M}{r_n^2}$ (l' ago magnetico liberamente mobile s' inclinerebbe allora di I). Poichè si è soliti di misurare separatamente la componente orizzontale e quella verticale della forza magnetica, si ha:

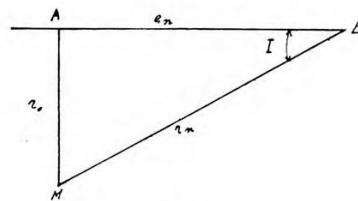



Fig. 1

$$Z = K \text{ sen } I \quad , \quad H = K \cos I \qquad (1)$$

D' altra parte, dalla figura si ha:

$$\text{sen } I = \frac{r_o}{r_n} \qquad \cos I = \frac{e_n}{r_n} \qquad (2)$$

Se indichiamo con λ_n un puro rapporto numerico, posto;

$$r_o = \lambda \; r_n \qquad (3)$$

avremo per K:

$$K = \frac{M}{r_n^2} = \frac{M}{r_o^2}\lambda_n^2; \; \text{sen } I = \lambda_n; \; \cos I = \sqrt{1 - \lambda_n^2} \qquad (4)$$

da cui:

$$Z_n = \frac{M}{r_n^2}\lambda_n = \frac{M}{r_o^2}\lambda_n^3 \quad ; \quad H_n = \frac{\lambda_n^3}{r_o^2} M \sqrt{\frac{1}{\lambda_n^2} - 1} \qquad (5)$$

Le due formole (5) danno le componenti della perturbazione magnetica in un punto qualunque di un cerchio situato sulla superficie terrestre, di centro A e raggio e_n.

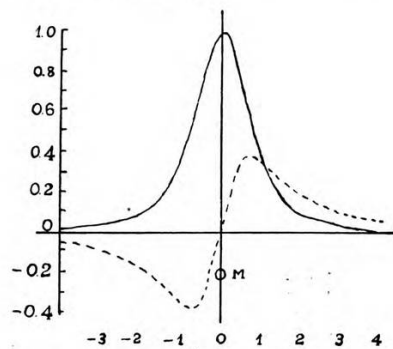



Fig. 2

Dalle (5) si ricava:

$$\frac{Z_n}{H_n} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{\lambda_n^2} - 1}} \qquad (6)$$

Il numero: $\sqrt{\frac{1}{\lambda^2} - 1}$ rappresenta il rapporto, tra la componente orizzontale e quella verticale, come si vede dalla (6). Questo rapporto è, per lo più, minore di 1, cioè $Z_n > H^n$, l'intensità verticale del geomagnetismo prodotto da M è maggiore, in generale, di quella orizzontale, ragione per cui *è più vantaggioso l'uso di variometri magnetici che registrano la componente verticale,* indipendentemente anche dal fatto della particolare latitudine in cui si opera, fatto quest' ultimo che ha pure, com'è noto, la sua importanza.

Ora $\frac{M}{r_o^2}$ è la componente verticale Z_o in A per cui *la equazione caratteristica del polo singolo diventa:*

$$Z_n = \lambda_n^3 Z_o$$

$$H_n = \lambda_n^2 Z_o \sqrt{1 - \lambda_n^2} \qquad (7)$$

Noto Z non è necessario misurare H, come risulta dalle (7):

$$H_n = \left(\frac{Z_n}{Z_o}\right)^{2/3} Z_o \sqrt{1 - \left(\frac{Z_n}{Z_o}\right)^2} \qquad (8)$$

λ_n^3 e $\lambda_n^2\sqrt{1 - \lambda_n^2}$ caratterizzano le leggi di distribuzione delle 2 componenti nel tipo del polo singolo come appare dalla fig. (2). Z ha il suo massimo in A: 1, o; il minimo dalle 2 parti di A, all'infinito.

Per: $e = \pm$ o, 8 1 r_o, Z è ridotto a metà, quindi l'effetto del polo è limitato in un intervallo molto ristretto. *In ciò però sta il maggior vantaggio della esplorazione della componente verticale, manifestandosi intensamente solo nell' intorno della verticale innalzata dal giacimento sul piano orizzontale.*

L'andamento della componente orizzontale mostra a quali svantaggi si va incontro volendola utilizzare nei rilievi.

Noto *Z* si passa al calcolo della profondità del polo, calcolando quella λ tale che la *e* corrispondente sia uguale a r_o:

$$\lambda = \frac{r_o}{r_n} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0{,}71 \qquad (9)$$

Allora:

$$Z = 0{,}3535 \; Z_o \qquad (10)$$

Trovato il punto in cui Z = 0,3535 Z_o (valore massimo), *la distanza di questo punto da quello in cui si osserva il valore massimo è uguale alla profondità del polo.*

Questo caso di un polo agente è praticamente verificato nel caso di giacimenti verticali, sottili, se estesi verso il basso.

Per masse finite bisogna considerare 2 poli, di segno diverso; o meglio, *2 serie di poli* di segno diverso. Per lo studio di esse si applicano le formole date *(metodo delle serie di poli).*

L'indagine consiste allora nel confronto dei profili osservati delle componenti Z con i diversi profili dovuti a serie di poli.

Nelle (7) le caratteristiche che compaiono sono, per Z_n, λ_n^3; per H_n, $\lambda_n^2\sqrt{1 - \lambda_n^2}$ e il Nippoldt dà la seguente tabella, dove sono date λ^3, $\lambda_n^2\sqrt{1 - \lambda_n^2}$ in funzione delle distanze del punto di stazione e_n dal punto di massimo delle Z.

e_n	$C_Z = \lambda_n^3$ Z	$C_H = \lambda_n^2\sqrt{1 - \lambda_n^2}$
− 4.0	0.0143	− 0.0571
− 3.0	0.0316	− 0.0949
− 2.0	0.0894	− 0.1789
− 1.0	0.3535	− 0.3536
− 0.8	0.4761	− 0.3809
− 0.6	0.6305	− 0.3783
− 0.4	0.8004	− 0.3202
− 0.2	0.9428	− 0.1886
0.0	1.0000	0.0000
+ 0.2	0.9428	+ 0.1886
ecc.	ecc.	ecc.
+ 3.0	0.0316	+ 0.0949
+ 4.0	0.0143	+ 0.0571
+ 5.0	0.0075	+ 0.0377
+ 6.0	0.0044	+ 0.0267
+ 7.0	0.0028	+ 0.0198
+ 8.0	0.0019	+ 0.0153
+ 9.0	0.0014	+ 0.0121
+ 10.0	0.0010	+ 0.0098

Siano dati 2 poli, di uguale magnetizzazione, posti a diverse profondità: M′, M″, $r_o' = 1$, $r_o'' = 2$: (vedi fig. 3).

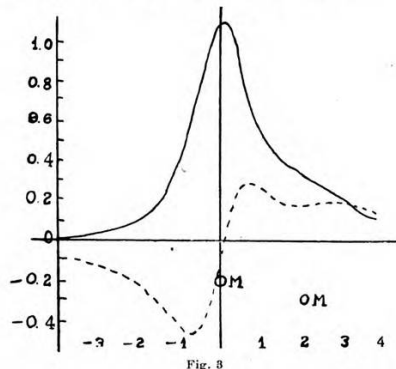



Fig. 3

Perciò e″, misurato con r_o'', deve essere misurato in scala doppia per potersi esprimere con la stessa caratteristica.

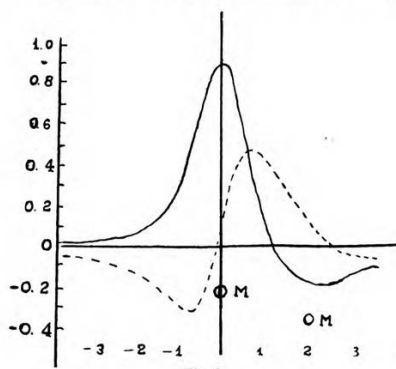
M′ giaccia sotto $e_o' = 0$, origine delle coordinate; M″ giaccia sotto al punto di ascissa $e_o' = +2$, cioè: $e_o'' = 0$. Se il segno di M′ è uguale a quello di M″, le caratteristiche si sommano, se i segni sono opposti si sottraggono. Possiamo utilizzare le seguenti tabelle dove sono calcolati:

e′, e″, C_Z', C_Z'', Z′ + Z″, Z′ − Z″, C_H', C_H'', H′ + H″, H′ − H″, C_Z', C_H' si leggono, senz'altro, nella precedente tabella.

Fig. 3

e′	e″	C_Z'	C_Z''	Z′ + Z″	Z′ − Z″	C_H'	C_H''	H′ + H″	H′ − H″
− 4.0	− 3.0	0.0143	0.0079	0.0222	0.0064	− 0.0571	− 0.0237	− 0.0808	− 0.0334
− 3.0	− 2.5	0.0316	0.0128	0.0444	0.0188	− 0.0949	− 0.0320	− 0.1269	− 0.0629
− 2.0	− 2.0	0.0894	0.0224	0.1118	0.0670	− 0.1789	− 0.0447	− 0.2236	− 0.1342
− 1.0	− 1.5	0.3535	0.0426	0.3961	0.3109	− 0.3536	− 0.0640	− 0.4176	− 0.2896
− 0.8	− 1.4	0.4761	0.0491	0.5252	0.4270	− 0.3809	− 0.0687	− 0.4496	− 0.3122
− 0.6	− 1.3	0.6305	0.0567	0.6872	0.5738	− 0.3783	− 0.0737	− 0.4520	− 0.3046
− 0.4	− 1.2	0.8004	0.0657	0.8661	0.7347	− 0.3202	− 0.0787	− 0.3989	− 0.2415
− 0.2	− 1.1	0.9428	0.0761	1.0189	0.8667	− 0.1886	− 0.0837	− 0.2723	− 0.1049
0.0	− 1.0	1.0000	0.0884	1.0884	0.9116	0.0000	− 0.0884	− 0.0884	0.0884
0.2	− 0.9	0.9428	0.1027	1.0455	0.8401	0.1886	− 0.092	0.09 2	0.2810
0.4	− 0.8	0.8004	0.1190	0.9194	0.6814	0.3202	− 0.0952	0.2250	0.4154
0.6	− 0.7	0.6305	0.1374	0.7679	0.4931	0.3783	− 0.0962	0.2821	0.4745
0.8	− 0.6	0.4761	0.1576	0.6337	0.3185	0.3809	− 0.0946	0.2863	0.4755
1.0	− 0.5	0.3535	0.1789	0.5324	0.1746	0.3536	− 0.0894	0.2642	0.4430
1.2	− 0.4	0.2629	0.2001	0.4630	0.0628	0.3148	− 0.0800	0.2348	0.3948
1.4	− 0.3	0.1964	0.2197	0.4161	− 0.0233	0.2749	− 0.0659	0.2090	0.3408
1.6	− 0.2	0.1489	0.2357	0.3846	− 0.0868	0.2382	− 0.0472	0.1910	0.2854
1.8	− 0.1	0.1145	0.2463	0.3608	− 0.1318	0.2062	− 0.0246	0.1816	0.2308
2.0	0.0	0.0894	0.2500	0.3394	− 0.1606	0.1789	0.0000	0.1789	0.1789
2.2	0.1	0.0709	0.2463	0.3172	− 0.1754	0.1559	0.0246	0.1805	0.1313
2.4	0.2	0.0569	0. 357	0.2926	− 0.1788	0.1366	0.0472	0.1838	0.0894
2.6	0.3	0.0463	0.2197	0.2660	− 0.1734	0,1208	0.0659	0.1862	0.0544
2.8	0.4	0.0380	0.2001	0.2381	− 0.1621	0.1065	0.0800	0.1865	0.0265
3.0	0.5	0.0316	0.1789	0.2105	− 0.1473	0.0949	0.0894	0.1843	0.0055
4.0	1.0	0.0143	0.0884	0.1027	− 0.0741	0.0571	0.0884	0.1455	− 0.0313
5.0	1.5	0.0075	0.0427	0.0502	− 0.0352	0.0377	0.0640	0.1017	− 0.0263
6.0	2.0	0.0044	0.0224	0.0268	− 0.0180	0.0267	0.0447	0.0714	− 0.0180
7.0	2.5	0.0028	0.0128	0.0156	− 0.0100	0.0198	0.0320	0.0518	− 0.0122
8.0	3.0	0.0019	0.0079	0.0098	− 0.0060	0.0153	0.0237	0.0390	− 0.0084
9.0	3.5	0.0014	0.0052	0.0066	− 0.0038	0.0121	0.0181	0.0302	− 0.0060
10.0	4.0	0.0010	0.0036	0.0046	− 0.0026	0.0098	0.0143	0.0241	− 0.0045

Per C″ si osservi che a cagione della distanza doppia di M″ dal polo, i numeri originali di C si debbono dividere per 4, cioè si debbono moltiplicare per il quadrato del rapporto r_o' / r_o''. Le 2 fig. (3) danno l'andamento dei 2 tipi, la I per poli omonimi, la II per poli eteronimi.

Avvicinando tutta una schiera di poli ad ugual profondità si ottiene il tipo della lastra magnetica; tutti gli esempi di Haalck, portati nel suo volume sul geomagnetismo, si possono ricostruire con questo metodo elementare.

Se non ci si vuol limitare a considerazioni di profili magnetici si può seguire il metodo (che rientra sempre nel metodo della serie di poli) seguito da A. Wagner in un suo pregevole studio: « Erdmagnetische Messungen zwecks Autsuchung isolierter schwach magnetischer Erzlager » Zeit. f. ang. Geoph. 1924.

L'A. afferma che in molti casi è sufficiente supporre la sostanza magnetica come avente una sola dimensione, retta con 2 o con 1 polo, salvo applicare il metodo usando le coordinate cartesiane.

Riferiamoci allo stesso punto M, distante r_o dalla superficie terrestre, considerata sempre come piano orizzontale. Le componenti del campo del disturbo, in un sistema di assi: x positivo nella direzione del Nord magnetico, y positivo nella direzione Est, Z positivo verso il basso sono:

$$\Delta X = \frac{x . M}{(x^2 + y^2 + r_o^2)^{3/2}}$$

$$\Delta Y = \frac{y . M}{(x^2 + y^2 + r_o^2)^{3/2}} \qquad (11)$$

$$\Delta Z = \frac{r_o M}{(x^2 + y^2 + r_o^2)^{3/2}}$$

Ponendo $r_o = 1$, prendendo r_o come unità di misura per le distanze sulla superficie terrestre; posto $M = -1000$ (corrispondente ad un polo Sud) il valore massimo di ΔZ, per $x = y = o$ sarà 1000 e si otterranno le linee di uguale intensità del disturbo per ΔX e ΔZ come risulta dalla figura seguente: fig. (4).

I punti di uguale intensità ΔZ si trovano su cerchi, distanziati, in figura, per valori di 100 a 100 unità forza; le linee corrispondenti di ΔX si distanziano per valori di 50 in 50 unità forza.

Si può osservare, a questo punto, che esistono sempre punti in superficie tali che:

$$(x^2 + y^2 + r_o^2)^{3/2} = \left(\frac{x^2 + y^2}{r_o^2} + 1\right)^{3/2} r_o^{-3} = \qquad (12)$$

$$= r_o^{-3} \left(1 - \frac{3}{2} \frac{x^2 + y^2}{r_o^2}\right)$$

L'approssimazione delle (12) dipende dalla scelta di x y intorno alla quale più e diversi dati di valutazione possono intervenire. Se è valida la (12) allora la 3ª eq. delle (11), ad esempio, può scriversi:

$$\Delta Z = M r_o^2 \left(1 - \frac{3}{2} \frac{x^2 + y^2}{r_o^2}\right) \qquad (13)$$

Ricordando che: $x^2 + y^2 = r_o^2 + e_n^2$ si ha:

$$2. \Delta Z. r_o^4 - M r_o^2 + 3 M e_n^2 = o \qquad (14)$$

da cui si può ricavare r_o.

$$\text{Se: } \Delta Z = m_1 \frac{Z_1}{(x^2 + y^2 + Z_1^2)^{3/2}} + m_2 \frac{Z_2}{(x_1^2 + y_1^2 + Z_2^2)^{3/2}} \qquad (15)$$

$$\text{dato: } \quad m_1 = m_2 \quad n_1 = n x \quad y_1 = n y \quad Z_1 = n Z_1 \qquad (15)a$$

$$\Delta Z = \frac{n^2 + 1}{n^2} m_1 \left[1 - \frac{3}{2} \frac{x^2 + y^2}{Z_1^2}\right] Z_1^{-2} \qquad (16)$$

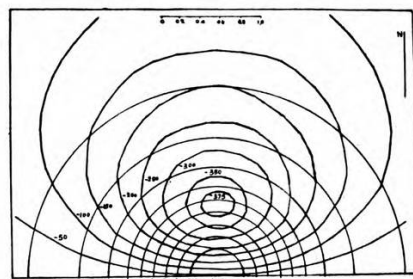



Fig. 4

caso questo di poli disposti lungo una retta che si sprofonda, ΔZ della (16) è uguale al ΔZ della (13) purchè: $M = m_1 \frac{n^2 + 1}{n^2}$, da cui questo caso dell'influenza di una retta inclinata si riduce a quello di un punto.

Se i punti del giacimento magnetizzato si trovano sopra una volta anticlinale a sezioni verticali ellittiche in un certo azimut, si avranno, invece delle (15)a le seguenti relazioni:

$$m_1 = m_2 \quad x_1 = x + a_1 \quad y_1 = b^2 \left(1 - \frac{(x + a_1)^2}{a^2}\right) \qquad (17)$$

dove a_1 è una costante; a, b sono i semiassi maggiore e minore dell'ellisse. Basta sostituire le (17) nella (15) per avere il ΔZ in questo caso.

Postulata una forma, e a questo si può arrivare per diverse vie, riesce facile il calcolo delle influenze con il procedimento della serie di poli purchè si stabiliscano le relazioni tipo (17) e le limitazioni indicate con la (16).

Da osservare ancora è che le M che compaiono nelle formole (5) di Nippoldt non sono note, mentre son poste come cognite.

Questo implica un sistema più complesso di equazioni da risolvere, cioè:

$$
\begin{aligned}
\Delta X_1 &= x_1 M \left[2 r_o^2 + e_{n1}^2 \right]^{3/2} \\
\Delta X_2 &= x_2 M \left[2 r_o^2 + e_{n2}^2 \right]^{3/2} \\
\Delta Y_1 &= y_1 M \left[2 r_o^2 + e_{n1}^2 \right]^{3/2} \\
\Delta Y_2 &= y_2 M \left[2 r_o^2 + e_{n2}^2 \right]^{3/2} \\
\Delta Z_1 &= r_o M \left[2 r_o^2 + e_{n1}^2 \right]^{3/2} \\
\Delta Z_2 &= r_o M \left[2 r_o^2 + e_{n2}^2 \right]^{3/2}
\end{aligned}
\qquad (18)
$$

La difficoltà del problema così posto, in modo completo, dipende oltre che da difficoltà di carattere analitico, nella soluzione delle (18) da quelle derivanti dalla scelta delle $x_2 - x_1$, $y_2 - y_1$, ma, è facile provare, esse sono tutte superabili.

Nel caso di un giacimento parallelo ad x, scelti gli assi in modo che le masse magnetiche siano simmetriche rispetto a z si ha:

$$
\begin{aligned}
X &= m \left[\frac{x - a}{[y^2 + (x-a)^2 + Z_1^2]^{3/2}} - \frac{x + a}{[y^2 + (x+a)^2 + Z_1^2]^{3/2}} \right] \\
Y &= m\, y \left[\frac{1}{[y^2 + (x-a)^2 + Z_1^2]^{3/2}} - \frac{1}{[y^2 + (x+a)^2 + Z_1^2]^{3/2}} \right] \\
Z &= m \left[\frac{Z_1}{[y^2 + (x-a)^2 + Z_1^2]^{3/2}} - \frac{Z_2}{[y^2 + (x-a)^2 + Z_2^2]^{3/2}} \right]
\end{aligned}
\qquad (19)
$$

Ora se è possibile tale scelta di assi si ha, lungo x:

$$
(X)_x = m \frac{x - a}{[(x-a)^2 + Z_1^2]^{3/2}} - \frac{x + a}{[(x+a)^2 + Z_1^2]^{3/2}} \qquad (20)
$$

e lungo y:

$$
(X)_y = -2 \frac{a\, m}{(a^2 + y^2 + Z_1^2)^{3/2}} \qquad (21)
$$

addivenendo così a due equazioni: (20), (21) con due incognite a e Z_1, equazioni che, se pure è possibile scrivere utilizzando punti stazione diversi da quelli qui scelti, è sempre preferibile scrivere però in modo che le grandezze di osservazione $(X)_x$, $(X)_y$ risultino molto differenti.

In qualche caso potrebbe essere utile servirsi delle (20) e (21) per la determinazione degli assi di riferimento.

Prof. Arnaldo Belluigi

IL FULMINE E LE LINEE ELETTRICHE

Su questo argomento il direttore dell' Istituto di Fisica del Globo del Pic du Midi: C. Dauzère ha tenuto a Tolosa e a Tarbes un' interessantissima conferenza sotto il patronato della Società francese degli Elettricisti. Eccone i punti fondamentali.

È noto che i temporali sono dovuti al movimento ascensionale rapidissimo di una colonna d' aria calda e umida in un'atmosfera più fredda. La velocità della corrente d'aria verticale ascendente che regna in mezzo al comulo-nembo oltrepassa spesso 8 m. al secondo; si spiegano così la maggior parte degli effetti dei temporali. Questi sono accompagnati da fenomeni elettrici intensi che si possono riassumere dicendo che tra la base del comulo-nembo e il suolo ha origine un campo elettrico di una grande intensità, cioè di più centinaia di volt per metro. Allo stato attuale della scienza non è facile spiegare come si creino delle differenze di potenziale così prodigiose. La maggior parte delle ipotesi che si fanno a questo proposito sono fondate sull'esistenza nell'aria di ioni elettrizzati, gli uni positivamente, gli altri negativamente: ma bisogna convenire che quando si vuole spiegare nei particolari la produzione dell' elettricità dei temporali, s' incontrano numerose difficoltà. Secondo Simpson, il fulmine è costituito da un canale che ha origine nella carica positiva della nuvola, e si dirige verso una carica negativa portata da un' altra nuvola o dal suolo. Lungo le pareti del canale, i ioni positivi si muovono nel senso del campo, mentre, all'interno del canale, i ioni negativi sono attratti verso la nuvola. Se sul suolo esiste una zona di produzione abbondante di ioni negativi, l'A. crede che il canale ionizzato vi farà capo a preferenza e che quella località sarà più di qualunque altra esposta al fulmine.

Queste località avrebbero un' importanza molto piccola se avessero una posizione arbitraria e variabile durante un temporale o da un temporale all' altro.

L' interesse principale delle ricerche dell' A. consiste nel fatto che i centri di ionizzazione hanno una posizione fissa, indipendente dai temporali.

Il punto di partenza di queste ricerche è un' inchiesta sulle località colpite dal fulmine che l'A. ha fatto per trenta anni in collaborazione con J. Bouget e che ha dato i risultati seguenti:

1. — I luoghi preferiti dal fulmine non sono sempre i punti più elevati sul suolo, cioè le cime delle montagne, ma spesso sono situati in vicinanza di sorgenti, in fondo alle valli ecc.

2. — La posizione del luogi frequentemente colpiti dipende soprattutto dalla costituzione geologica del suolo; i calcari compatti non sono quasi mai colpiti dal fulmine.

3. — I luoghi più esposti sono situati sulle linee di contatto di terreni geologici differenti.

Le conclusioni dall' inchiesta Bouget si possono spiegare in due maniere differenti:

La prima spiegazione fa intervenire la conducibilità elettrica dei diversi terreni, ma questa spiegazione non sembra vera. L' A. ha pensato di fare intervenire la conducibilità elettrica non più del suolo ma delle vie che il fulmine percorre nell' aria. È evidente che questa via deve offrire la minore resistenza alla scarica elettrica.

In seguito a numerose misure in proposito, egli è venuto alla seguente conclusione:

Dal punto di vista della conducibiltà dell' aria l' avvicinarsi e l' inizio di un temporale in una data località sono caratterizzati in massima da un valore elevato della conducibilità totale e dalla preponderanza della conducibilità per ioni negativi, o in altri termini, da un aumento del numero totale di ioni positivi e negativi per cm.^{3} d'aria e dalla predominanza di ioni negativi. Nei luoghi frequentemente colpiti dal fulmine, le condizioni caratteristiche dell'avvicinarsi dei temporali sono realizzate permanentemente.

Venendo poi a parlare delle linee elettriche, l'A sostiene che l' attrazione di esse per il fulmine è quasi sempre trascurabile. La frequenza dei fulmini in una data località, vi passi o non una linea elettrica, dipende soprattutto dalla costituzione geologica del suolo. La linea elettrica serve solamente a mettere in evidenza, e registrare i fulmini, ma lo fa con una fedeltà e un' intensità notevoli e danneggia tutto il percorso che essa segue. Nelle installazioni delle linee elettriche converrebbe perciò che gli elettricisti consultassero la carta geologica e facessero gli studi opportuni per evitare il più possibile i pericoli, prendendo anche le precauzioni del caso a proposito delle linee già esistenti.

S. T.

La messa a terra del neutro nelle reti trifasiche a bassa tensione

È questa una delle questioni che nell' elettrotecnica è fra le più discusse, e che forse dovrà ancora discutersi per molto tempo. L' incertezza nella miglior soluzione da scegliere, se cioè mettere a terra o isolare il neutro, resulta dal fatto che non in tutti i paesi dove esiste un regolamento a questo proposito si prescrive la stessa cosa, e che nei paesi liberi ogni interessato si regola a suo modo. In seguito alla discussione fattane al Congresso del Sindacato professionale dei Produttori e Distributori di energia elettrica tenuto a Nantes nel luglio 1929, il sig. E. Brylinski ha pubblicato su questo argomento un interessante articolo nella Rev. gén. de l' Electr. del 9 nov. 1929 (vol. 26, p. 753), che segnaliamo all' attenzione degli interessati. Come conclusione generale resulta che, le reti a 230/400 V. col neutro a terra non sono in realtà sensibilmente più pericolose di quelle a 115/200 V., e che perciò le ragioni che hanno portato a prescrivere la messa a terra del neutro per le reti trifasiche a stella a 115/200 V. conservano tutto il loro valore per le reti a 230/4000 V.

FORNI ELETTRICI
per trattamenti termici

La limitazione impostasi all' uso dei combustibili durante la guerra ha indotto i tecnici all' applicazione del forno elettrico a diverse altre operazioni, oltre quella della fusione, al riscaldamento a scopo di fucinatura, a diversi trattamenti termici, come tempera, ricottura, rinvenimento, di alcuni prodotti della siderurgia, specialmente degli acciai.

Si usano a questo scopo dei forni a resistenza e dei forni a induzione; specialmente quelli a resistenza indiretta od a riscaldamento indiretto od esterno, nel quale il riscaldamento della massa da trattare viene ottenuto per mezzo di resistenze esterne ad essa, costituite da sostanze metalliche o non. (1)

FORNI A RESISTENZA

Il riscaldamento diretto, nel quale serve come resistenza la massa stessa, che si deve trattare, fu applicato pressochè solo alla ricottura dei metalli non ferrosi, ove questo modo di riscaldamento presenta dei grandi vantaggi. Così la ricottura dei tubi di ottone per condensatori può essere fatta, con un forno a muffola a resistenza esterna, di cui parleremo, o meglio facendo passare direttamente la corrente nel metallo. Questo metodo è anzi preferibile al primo perchè la ricottura ottenuta è più omogenea. Di più offre come principale vantaggio quello di essere rapido, di evitare praticamente l' ossidazione, di costare meno, e di non esigere pirometri (2).

Generalmente invece si usano dei forni a riscaldamento indiretto. Questi possono essere monofasi ed inseriti a due o tre in un circuito trifase equilibrato.

I forni elettrici a ricuocere presentano dei grandi vantaggi sugli altri: maggior precisione e migliore uniformità del materiale ricotto, oltre che un miglioramento della qualità dei pezzi di ghisa trattati. Presentano tuttavia ancora qualche difficoltà dipendente sia da che le leghe, attualmente usate come resistenza, costituite da 80 % di nichel e 20 % di cromo, non possono sopportare per lungo tempo temperature superiori a 1000°, talora necessarie, sia da che è difficile di eliminare ogni ossidazione superficiale nell' interno del forno.

Il forno elettrico si dimostra come il più economico per la ricottura dei tubi di rame e delle leghe di nickel e di argento.

Alla fine del 1925 in America si avevano circa 500 forni a resistenza, rappresentanti una potenza totale di 30000 kW, senza contare i piccoli forni di laboratorio, nè i forni da tempera.

Sembra che anche nei paesi, dove l' energia è cara, il forno elettrico sia il più economico di tutti i forni a ricuocere.

Per questa ragione detti forni fanno oggidì una grande concorrenza ai forni a nafta, a gas ecc. tantochè in America attualmente si è sviluppato grandemente l' uso dei primi e diminuisce molto quello dei secondi.

La resistenza esterna, usata in questi forni, è costituita da uno o più elementi di resistenza elettrica, disposti esternamente alla massa da riscaldare, detta resistor. Queste resistenze possono essere costituite da metalli o leghe, in forma di fili (sezione circolare) oppure di nastri (sezione rettangolare); oppure da corpi non metallici, in cilindri o sbarre, od in polvere od in granuli di forma lenticolare o sferoidica, di carbone, grafite agglomerata, carborundum, o prodotti a base di carburo di silicio o simili, od infine da miscugli di queste sostanze. Abbiamo poi delle resistenze metallo-ceramiche, formate da impasti di polvere metallica, generalmente nichel, e di sostanze isolanti refrattarie.

(1) Cfr. S. Pagliani - *Rapporto sui forni elettrici industriali a resistenza* - Riunione annuale dell' A. E. I. - 1929.

(2) R. M. Keeney - *Trans. Amer. Electrochem. Soc.* Congrès 1923.

I resistor si dispongono sia sui lati, sia sul cielo della camera di riscaldamento, od anche nel pavimento, affinchè venga riscaldata la parte inferiore della carica. Le resistenze formano talora le pareti od il fondo del laboratorio. In taluni casi, infine abbiamo il riscaldamento a circolazione d' aria, riscaldata per mezzo di resistor, per la tempera a rinvenimento degli utensili.

Nei forni a resistor la regolazione della temperatura può essere fatta a mano, od automaticamente, fornendo l' energia a intermittenza, oppure regolando la tensione, questo secondo modo di regolazione consente, specialmente per i grandi forni un notevole risparmio di corrente, di tempo, e sopratutto permette di non arrecare disturbi nella rete di distribuzione, quali sono prodotti da frequenti aperture e chiusure di circuiti di notevole potenza.

Nei forni per ricottura si può utilizzare il calore di raffreddamento dei pezzi già trattati per il preriscaldamento di quelli freddi. Questo raffreddamento può essere accelerato aumentando la superficie di raffreddamento del forno. La ricottura può operarsi nel vuoto od in un gas inattivo.

Gli elementi di riscaldamento vengono collocati nel corpo principale dei forni a resistor, nella camera di riscaldamento, sulle pareti, coperchio e nel pavimento di essa, in modo da dare una grande distribuzione, larga, uniforme al calore radiante da essi, e quindi una temperatura uniforme nella camera. Questa larga distribuzione degli elementi riscaldanti è aiutata nel suo scopo dalla capacità di accumulazione del calore nel rivestimento interno della camera di riscaldo (1).

Il mattone refrattario ha una sufficiente resistenza alle alte temperature, una capacità relativamente alta di accumulazione del calore, e dal punto di vista dell' isolamento termico, una conducibilità relativamente alta. E' quindi necessario nella costruzione delle pareti della camera, sotto il riguardo economico, di rivestire il mattone refrattario con un materiale, che abbia un basso coefficiente di conduttività termica, come si dice un isolante termico. Come base di questo si adopera la diatomite, materia fossile, una specie di silice in forma di polvere. Secondo il modo di preparazione, ciascun prodotto a base di diatomite ha un limite superiore di temperatura, oltre il quale il potere isolante decresce. Nella costruzione delle grandi pareti la faccia interna dello strato interno dell' isolante termico viene protetta da un rivestimento di mattoni refrattari.

I forni a resistor si possono dividere in due grandi gruppi: quello dei forni a resistor non metallico, costituito da carbone od affini, oppure da prodotti a base di carburo di silicio; e quello dei forni a resistor metallici.

Il primo gruppo può dividersi in due sottogruppi: quello dei forni a resistor di carbone od affini, e quello dei forni a resistor non a base di carbone, ma di carburo di silicio o prodotti a base di questo.

Al primo sottogruppo appartengono i forni a resistor di carbone od affini, grafite, carbone di storta, rottami di elettrodi, miscugli di terra refrattaria con carbone. Le resistenze di carbone o di grafite servono per temperature inferiori a 1500°.

In taluni forni il resistor è scoperto; in altri è protetto da tubi, o da adatto involucro; in altri ancora è separato dalla camera di riscaldamento o laboratorio da una leggera parete refrattaria. In alcuni forni il resistor è costituito da piastrelle o da cilindri di carbone, o da piastrelli di grafite; in altri il carbone è granulato e contenuto in canali, in vasche od in truogoli di carborundum o di altri carburi, altamente refrattari, misti con sostanze cementanti, nei quali si pone il carbone o la grafite in minuti pezzi.

I forni a resistor di carbone americano funzionano tutti con fattore di potenza 0,98, presentando un carico assai costante.

I forni a resistor di carbone granulato sono molto interessanti nei casi, in cui si tratta di usare temperature superiori a 1100°, con o senza rarefazione d' aria. Non si nasconde però che le resistenze in granulati si logorano con una rapidità proporzionale alla temperatura di lavoro.

(1) Stansel - General Electric Review - Ottobre 1928, p. 564.

Quindi non sono costanti e variano colla temperatura e coi frequenti riscaldamenti e raffreddamenti. Però sono facilmente scambiabili perchè di poco costo.

Forni Bailey — Sono a resistor di carbone in granulati, posti in specie di vaschette di carborundum. Si ha radiazione diretta e riflessa dalla vôlta. Fra questa e la camicia esterna del forno havvi una sostanza isolante; il materiale da trattare è posto sopra una lastra inossidabile, sopra un carrello. Il forno serve per ricottura, tipo galleria.

In un altro forno Bailey, per trattamenti termici, le vaschette di carborundum sono riempite di pezzi di grafite, in cui la resistenza è dovuta ai cattivi contatti fra questi La presenza della grafite rende l' atmosfera riducente. In questo forno si può raggiungere la temperatura di 1250°. Può lavorare con qualunque genere di corrente, con fattore di potenza 100.

Dei forni Bailey (1) sono stati utilizzati per la ricottura di getti di acciaio, di pezzi fucinati di rame e di alluminio. Essi sono pure del tipo a carrello od a galleria. Il consumo di energia è di 300 kWh per tonnellata di acciaio riscaldato a 900°.

Altri forni dello stesso tipo sono continui, e con spingitore sopra suola di ghisa. Essi sono utilizzati per la cementazione, la ricottura dell' ottone o del maillechort.

Nei forni della Westinghouse C. i resistor sono posti sulle quattro, e talora sei facc.e del laboratorio, per ottenere la maggior potenza di riscaldamento. Questi resistor, di facile accesso per le riparazioni, sono protetti contro gli urti dei pezzi e dei ferri da lavoro, per mezzo di un diaframma, formato da una sostanza buon conduttore del calore, cattivo conduttore dell' elettricità.

Secondo Fourment (2) però i forni a resistenza granulare, tipo Bailey, non permettono ottenere industrialmente temperature altissime, hanno un cattivo rendimento, sono di una regolazione difficile, in causa della variabilità del resistor, d' un avviamento lento e delicato.

I forni del tipo Bailey sono però molto utili in pratica, per la fusione delle leghe e dei metalli non ferrosi, quando il prezzo dell' energia sia molto basso, se lo permettono le altre condizioni.

Per trattamenti termici servono anche forni con resistor di piastrelle di carbone. La fig. 1 rappresenta la sezione

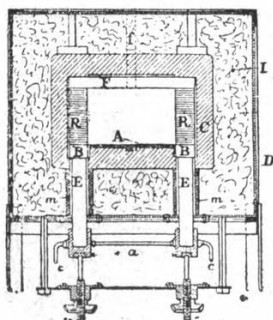



Fig. 1 — Forno Bailey

di uno di essi, che serve per il riscaldamento di piccoli oggetti di acciaio. In esso in B si hanno i blocchi, su cui riposano i resistor R, in piastrelle, in *v* i rocchetti che servono a regolare la pressione di queste, in E gli elettrodi interposti, in *c* i poli della corrente; in F il resistor riscaldante del coperchio del forno. Il forno è costituito da una muffola C di refrattario, e da una carcassa metallica D; fra l' una e l' altra si ha uno riempimento di isolante termico. la temperatura è regolabile e può raggiungere al massimo 1800°.

(1) *Revue de Metallurgie* - Marzo 1920 - *Technique Moderne* 1926 N. 23. p. 721.
(2) *Journ. du four electrique* 1927 N. 2. p. 25.

Forno Fitzpatrick e Stevens — Un forno ancora a resistor granulato di carbone, del tipo a muffola, è il forno di J. Fitzpatrik e L. T. Stevens di Niagara Falls (1919). La muffola è fatta di carborundum, con pareti dello spessore di circa 12 mm. Il resistor è di carbone granulare, o materiale analogo, e circonda la muffola da tutti i lati tranne uno; la corrente vi è portata da elettrodi di grafite. Il resistor è tenuto in posto da lastre di carborundum. La camicia esterna è formata di carboni di amianto, o materiale analogo, e l' intercapedine è riempita di sostanze isolanti.

In un forno delle dimensioni di mm. 150 × 150 × 460 circa, con una massa di resistenza dello spessore di 25 mm., si ottiene una temperatura di 1500°, essendo l' energia consumata di 9 kWh, e la tensione impiegata 20 V.

Forno Tammann — Nel forno a corto circuito di Tammann (1), per la produzione di alte temperature, il resistor è costituito dalla stessa camera centrale tubolare di riscaldo, in carbone, unita per mezzo di due coni elastici in bronzo a due coperchi metallici, che portano la corrente. Fra questi sono disposti ancora un secondo cilindro di carbone, un cilindro refrattario, ed un cilindro in lamiera, guernito di amianto, che circondano successivamente nell' ordine indicato, e coassialmente il tubo di riscaldo. Lo spazio compreso fra i due cilindri di carbone, è riempito di carbone di legno in polvere, che ritarda il consumo del cilindro centrale. Il tutto può oscillare intorno ad un asse normale all' asse geometrico dei cilindri. Si dispone il crogiuolo laboratorio nel tubo di riscaldo, e per svuotarlo basta inclinare l' apparecchio.

Il dispositivo di regolazione comprende due trasformatori, di cui l' uno permette per mezzo di 10 resistenze deboli, e 9 più forti, di graduare molto esattamente la corrente, mentre il secondo serve ad abbassare la tensione per ottenere una grande intensità.

L' apparecchio può essere costruito per lavorare sopra le tre fasi di una corrente trifase. In questo forno si possono ottenere più di 3000°, quando si prendano le massime difese contro le perdite di calore. Si possono scaldare in questo forno delle sostanze non metalliche a temperature superiori a 2500°, ciò che non permettono i forni ad induzione. Si può anche con questo forno trattare la massa nel vuoto.

In un prossimo articolo diremo dei forni aventi per resistenze dei prodotti a base di carburo di silicio e affini.

(1) *Journ. Four Electrique* - 1929. p. 58.

Prof. Stefano Pagliani

L' ELETTROLISI DELL' ACQUA SOTTO PRESSIONE

Già dal 1900 erano stati fatti studi sull' elettrolisi dell' acqua sottoposta ad alta pressione, determinata dai gas stessi che si svolgono. Si presentavano due difficoltà, che occorreva superare, e cioè: la scelta di un diaframma che separasse i due gas, affinchè non formassero un miscuglio esplosivo, e costruzione di vasche inattaccabili dall' elettrolito alcalino. Ora A. Solomon, in El. Rev., vol. 105, p. 232, 1929 riferisce che il Dr. Noeggerath è riuscito a costruire un apparecchio che permette di ottenere direttamente l' idrogeno e l' ossigeno sotto una pressione di 150 Am. La pressione esercitata sull' elettrolito provoca un cambiamento nel suo grado di dissociazione, che ne diminuisce la resistenza, e che quindi abbassa la caduta di tensione nel bagno. Dallo studio qui riferito, nel quale è mostrato mediante curve l' effetto della compressione sulla tensione, l' energia impiegata in questo processo e il guadagno rispetto all' uso di compressori, resulta anche il vantaggio di una diminuzione nella superficie occupata. Un apparecchio che fornirce 120 m³ all' ora, non occupa che 2 m² di superficie.

Sono anche indicati gli sbocchi che possono aprirsi pei gas così prodotti ad alta pressione con un prezzo assai basso di produzione misto ad un alto grado di purezza: per es. utilizzazioni diverse nelle industrie chimiche, il sovrariscaldamento di caldaie, uso nei motori a scoppio secondo il brevetto Hausmeister per l' aggiunta di una piccola quantità di miscuglio esplosivo al carburante, ecc.

European Electric Corporation

Nei primi giorni di Febbraio la stampa finanziaria ha largamente diffuso la notizia della costituzione della nuova società " *European Electric Corporation* „ della quale è stato nominato presidente l' on. Volpi.

Merita il conto di registrare tale notizia con precisione e col richiamo di qualche dettaglio, perchè i nostri lettori riescano bene anche a comprendere la funzione che dovrà assolvere questo nuovo e potente organismo finanziario.

La nuova " *Corporation* „ veramente, fu già da qualche mese costituita a Montreal (Canadà), e quindi essa è regolata dalle leggi vigenti in quel paese.

Il capitale della detta Società sembra che ammonti ad oltre 30.000.000 di dollari, impiegato tale capitale nell' acquisto di azioni della « *Adriatica di Elettricità* », della « *Compagnie Italo-Belge pour Entreprises d'Electricité et de Utilité Publique* », (C. I. B. E.) e della « *Compagnie Européenne pour Entreprises d' électricité et d' Utilité Publique* » (Europel) delle quali tre società l' on. Volpi è presidente; cosicchè il Conte Volpi è presidente di questa quaterna di società, e cioè della nuova European Electric Corporation, della Adriatica, della Cibe e della Europell.

L' attività dell' on. Volpi in questo campo elettro-finanziario è dunque ammirevole e straordinaria.

La *Corporation* canadese non avendo impianti propri, ha il suo patrimonio costituito da azioni di altre società, e perciò essa non è altro che una *Holding*, la quale, come è vangelo di tutte le Holding di questo mondo, tiene la bacchetta di comando. Questa nuova Holding « *European Electric Corporation* » si è costituita con largo contributo della finanza americana, rappresentata dalle Case Bancarie seguenti:

Electric Bond and Shares
General Eletric Corporation
Bombright and Co.
Field Glore and Co.

e cioè, guarda un pò il destino, da quelle stesse Case Bancarie, che nel 1927, costituirono con sede in Dover, Stato di Delaware, negli Stati Uniti, la « *Italian Superpower Corporation* » la quale società, per la novità del suo programma di azione, dette molto a parlare di sè, sia nella stampa quotidiana, come in quella tecnica e finanziaria. Tale costituzione, avvenuta mentre l' on. Volpi era Ministro delle Finanze, fu combinata tra un gruppo di banche americane, (quelle stesse banche che hanno ora costituito la European Electric Corporation) ed alcuni esponenti delle nostre maggiori imprese idro elettriche, dando così motivo a dubitare l' accaparramento da parte della finanza americana delle nostre imprese, in quanto i capitalisti americani colla costituzione di quella Holding — fu nel 1927 la prima volta che si parlò in Italia di questo nuovo tipo di Società finanziarie — sarebbero venuti ad impossessarsi della maggioranza azionaria di varie imprese elettriche italiane. E tale dubbio non era, del resto, campato in aria, perchè fanno parte del Consiglio di amministrazione della suddetta Holding dieci americani e nove italiani fra i quali è compreso il Toeplitz, e, per giunta, è presidente di detta Holding il signor L. Thorne che è presidente della Bonbright & Co, è vice presidente il signor E. P. Currier della Field Glore & Co, ed è Capo del Comitato esecutivo il signor S. Z. Mitchell, presidente della Etectric Bond & Share Securities Corporation.

***

Non è il caso di voler indagare gli scopi che si prefigge di conseguire la nuova « *Corporation* » canadese. Certo è che la situazione generale si profila nei seguenti termini.

Senza dimenticare che nel dicembre del 1927 tra banchieri americani e principali azionisti di imprese idroelettriche, si costituì la Holding « *Italian Superpower Corporation* » ricordiamo che successivamente, e cioè nel gennaio del 1929, si costituì a Bruxelles, per iniziativa della Società Adriatica di Elettricità, la « *Compagnie Italo-Belge pour Entreprises d' Electricité et d' Utilité Publique* » (C. I. B. E.) col capitale di 150 milioni di franchi belgi e con lo scopo di dare sviluppo ad imprese elettriche all' estero.

Di poi nel mese di giugno 1929 per iniziativa della C. I. B. E. e della *Banque pour Entreprises Electriques di Zurigo* si costituì la « *Compagnie Européenne pour Entreprises d' Electricité et de Utilité Publique* (Europell) col capitale di 500 milioni di franchi belgi e con lo scopo di dare il suo concorso finanziario ad imprese elettriche e di pubblica utilità, senza limitare però la sua azione ad un determinato peese. Alla costituzione di detta società parteciparono Banche belghe, svizzere ed italiane (la Commerciale) e la Sofina Electrobel, la quale ultima aveva già il controllo di ben 61 grandi aziende e banche dell' industria elettrotecnica, rappresentanti *dieci* nazioni.

Si sa benissimo che tanto la C. I. B. E. quanto la Europell non sono organismi industriali; essi sono organismi finanziari speciali denominati Holding.

***

Ritornando sulla la notizia della costituzione della *European Electric Corporation*, la quale, come hanno divulgato i comuñicati lanciati da New-York, alla stampa italiana ed estera, ha investito i suoi capitali nell' Adriatica, nella Cibe e nella Europell, si deduce che essa diventa il controllore delle minori società, o, come si potrebbe dire, la Holding madre delle Holding figlie con questa circostanza, non trascurabile per noi italiani, che i veri padroni di questo gruppo di società minori sono divenuti gli stessi americani Bond, Bombright, General Co, Glore ecc. ecc. che nel 1927 divennero i controllori della Italian Superpower Corporationn, che fu la prima Holding che si affacciò all' orizzonte del nostro Paese e che ora controlla alcune nostre maggiori imprese idroelettriche.

Nei giorni scorsi poi le Case bancarie Bombright, Field Glore, in unione alla Banca Commerciale Italiana, hanno offerto alla pubblica sottoscrizione alla borsa di New-York 12.900.000 dollari di obbligazioni 6 ½ % a 35 anni della *European Electric Corp.* con opzione sulle azioni ordinarie al 100 %. I diritti annessi a queste obbligazioni consentono la facoltà ai portatori di 1.000 dollari di obbligazioni di comprare 30 azioni ordinarie A a 15 dollari l' una, ciò che ci dà motivo di poter serenamente dedurre che questa nuova *European Electric Corporation* è un nuovo formidabile organismo finanziario americano che, per accaparrarsi i mercati esteri, ha voluto rivestirsi di nobili e sapienti forme europee.

***

Trattandosi di avvenimenti che riguardano le varie manifestazioni della industria elettrica, abbiamo creduto nostro

dovere di tratteggiare un profilo della situazione, che i nostri lettori vedranno con chiara visione, specialmente se andranno colla memoria alle numerose notizie pubblicate nei fascicoli passati; notizie apparentemente slegate fra loro, ma che, sapientemente unite, potranno far valutare, nella giusta misura, certe acrobazie del capitalismo internazionale.

In conclusione, il doversi rassegnare a certi inevitabili sviluppi della grande finanza d' oltre Alpe e d' oltre Mare potrà essere cosa giustificabile, ma il non voler capire dove si voglia andare a finire, sarebbe cosa addirittura infantile.

Angelo Banti

COME GLI STATI UNITI
invadono l' Europa a traverso la Germania

Nel numero passato abbiamo dato notizia del monopolio industriale elettrico della Siemens, la quale, nell'anno decorso, fece un incasso per materiali elettrici forniti nel suo paese e nelle varie parti del mondo di ben tre miliardi e 850 milioni.

Questa privilegiata ed eccezionale situazione fu difesa strenuamente dal presidente di detta Società *von Siemens*, in occasione dell'Assemblea degli azionisti, contro gli attacchi d' imperialismo industriale che gli erano mossi dalla stampa tedesca, la quale si era fatta portavoce delle minori società industriali elettriche tedesche.

I meritati successi della Siemens, dovuti in gran parte alla sua potente organizzazione tecnica, hanno destato gli appetiti degli americani i quali, per la loro super produzione, non sanno come esitare i loro prodotti. Ed allora che cosa è mai avvenuto?

È avvenuto proprio questo: che la " *General Electric Corporation* „ di New-York, della quale parliamo in altra parte del giornale, ha acquistato 10 milioni di dollari di obbligazioni della Società " *Siemens und Halscke* „. come preludio di un accordo di più vasta scala, dato che la *General Electric Co* ha già messo in Germania il suo zampino, essendosi da qualche mese impadronita della potente e ben nota società " *Allgemeine Elektrizitaets Gesellschaft* (*A. E. G.*)

La General Electric Co come scrive la " *Frankfurter Zeitung* „ ha infatti, già intrapreso negoziati per un accordo tra la Siemens e la A. E. G. coll' evidente scopo di creare il seguente formidabile trinomio:

GENERAL — SIEMENS — A. E. G.

il quale dovrà imporre al mondo i suoi prodotti industriali elettrotecnici.

Un finanziamento svizzero alla industria elettrica Polacca

Secondo notizie diramate da una importante agenzia estera un gruppo di finanzieri svizzeri sta trattando con la « Centrale Elettrica di Grodek », in, Pomeriana, per il finanziamento di un progetto di elettrificazione in Polonia.

La « Centrale » che ha costruito recentemente una grande officina idroelettrica in Polonia, si proporrebbe ora la elettrificazione della parte occidentale della Polonia stessa.

Il gruppo finanziario svizzero dovrebbe fornire 32 milioni di franchi svizzeri per la realizzazione di questo progetto, la qual somma verrebbe poi integrata dal concorso del capitale polacco.

INDUSTRIE ELETTRICHE AMERICANE

Il 1929 è stato un anno di prosperità per le industrie elettriche americane, che rappresentano un investimento totale, conservativamente stimato, di dollari 23.950.000.000, dei quali dollari 11.100.000.000 spettano alle officine per la produzione della luce e della energia, dollari 5 miliardi e 500 milioni alle ferrovie, dollari 4 miliardi e 780 milioni alle tramvie, e dollari 3 miliardi e 680 milioni alle fabbriche di materiale elettrico.

Holding Italiana S. I. E. T.

Come viene ora annunziato dai bollettini finanziari, la *Società Industrie Elettro-Telefoniche S. I. E. T.* si predispone ad aumentare ancora il suo capitale sociale.

Tale società proviene dalla « Società Piemontese di Elettricità » che si costituì nel 1890 e si trasformò nella attuale ragione sociale nel Giugno del 1925. Lo scopo recente della detta Società è l' assunzione di partecipazioni in imprese telefoniche od affini.

Essa è una vera e propria « *Holding Corporation* » avendo la funzione di regolare tutte le operazioni finanziarie di altre società. E, come tutte le Holding consorelle americane, il suo capitale sociale attuale di 300.000.000 si compone di 2.400.000 azioni da L. 100 che sono « *Azioni Ordinarie* » e che hanno diritto ad un voto e di 600.000 « *Azioni Preferenziali* » che hanno diritto a quattro voti, cosicchè i fortunati azionisti di quest' ultime azioni comandano con 60 milioni versati quanto tutti gli altri azionisti che hanno sborsato 240.000.000; privilegio questo abbastanza sostanziale, inventato dagli americani e preso a volo dai finanzieri italiani, forse per assicurare il numero legale delle assemblee (! ?).

Questa Holding Italiana S. I. E. T. in primo luogo controlla le operazioni finanziarie di tre delle cinque società alle quali venne affidato il servizio telefonico nazionale, suddiviso in cinque diverse zone del nostro paese, giacchè, per formalità legislativa, ogni zona doveva essere servita da Società diverse, senza cioè interferenze di interessi l'una coll' altra.

Queste tre società telefoniche controllate dalla S.I E.T. e che fra di loro non hanno, naturalmente, alcun interesse, ebbero la concessione della prima, della seconda e della terza Zona telefonica, comprendendo tali tre zone la migliore polpa del nostro territorio, e cioè tutta l' Italia Settentrionale, meno la Liguria, e gran parte dell' Italia Centrale. Essa controlla quindi la massima parte del servizio telefonico italiano, che è esercitato dalle tre ben distinte società telefoniche che veniamo ad enumerare, e cioè:

Stipel – *Società Telefonica Interregionale Piemontese e Lombarda* di Torino col capitale di L. 200.000.000

Timo *Società Telefoni Italia Media Orientale* di Bologna col capitale sociale di L. 20.000.000

Tel – *Società Telefonica delle Venezie*, col capitale sociale di L. 42.000.000.

Inoltre la suddetta Holding ha partecipazioni nelle seguenti società:

Società Anonima Ing. V. Tedeschi di Torino.
Italian Superpower Corporation di Dower (S.U.A.).
Società Anonima Telefonica Interna Speciale (S.A.T.I.S.)
Società Telefoni Automatici Veronesi (S.T.A.V.)
Società Servizi Telefoni Autostrade (S E.T.A.)
Società Adriatica Telefoni (S.A.T.)
Ente Italiano Audizioni Radiofoniche (E.I.A.R.)

La Holding S. I. E. T. è infine prudenzialmente proprietaria di numerosi stabili in buona parte adibiti a sede degli uffici e degli impianti delle sue affiliate.

L' annunciato aumento di capitale, che questa Holding italiana si propone di fare, avrà certamente esito sicuro.

Informazioni

CONCENTRAZIONE E SPECIALIZZAZIONE DELLE IMPRESE

Fusione della Banca Nazionale di Credito con il Credito Italiano

Con decreto dell' 11 febbraio il Ministero delle Finanze ha autorizzato la fusione delle due banche *Credito Italiano* e *Banca Nazionale di Credito*.

Date le cospicue partecipazioni che le due Banche hanno nelle industrie, ed in particolare nelle imprese elettriche, è doveroso da parte nostra di registrare nelle nostre colonne tale avvenimento, anche per spiegare come e perchè, dopo la fusione dei due istituti, invece di verificarsi la sparizione di uno di essi, tutte e due - Credito Italiano e Banca Nazionale di Credito - rimangono in vita.

Occorre ricordare ai nostri lettori che, a fianco del Credito Italiano esisteva l' istituto denominato *" Istituto Nazionale Finanziario "*, come a fianco della Banca Nazionale di Credito esisteva un altro istituto denominato *" Compagnia Finanziaria Nazionale "*. Questi due Istituti erano stati creati sia come strumenti indiretti a partecipazioni industriali, sia come organismi di manovra e di difesa delle rispettive azioni del Credito e della Nazionale.

Ciò posto, l' operazione di concentrazione e di specializzazione ora avvenuta è consistita in queste due operazioni distinte e cioè nell' assorbimento da parte del Credito Italiano della Banca Nazionale di Credito, e nell' altro assorbimento, da parte dell'Istituto Finanziario, della Compagnia Finanziaria.

Con queste due operazioni, il nominativo Banca Nazionale di Credito sarebbe venuto a sparire. Senonchè l' Istituto Nazionale Finanziario, dopo l' assorbimento della Compagnia Finanziaria Nazionale, ha cambiato denominazione ed ha preso quello di Banca Nazionale di Credito, facendo così rimanere in vita il nome della banca assorbita dal Credito Italiano.

Queste deliberazioni però non corrispondono ad un semplice giuoco di nomi; esse corrispondono invece ad un espediente ingegnosamente studiato per attuare il programma di concentrazione e specializzazione delle due imprese, in quanto che il nuovo *Credito Italiano* tratterà esclusivamente operazione di banca, mentre la nuova *Banca Nazionale di Credito* tratterà esclusivamente operazioni di investimenti. Tali investimenti riguardano le partecipazioni che le due banche avevano in passato, nelle industrie, fra le quali si trovano in buon parte, quelle elettriche, delle quali parleremo nel prossimo numero.

Agevolazioni per la fusione di Società

Pubblichiamo qui appresso il Decreto legge con il quale il Governo proroga fino al 30 giugno 1935 le agevolazioni per le fusioni di società commerciali.

Visti i Regi Decreti-legge 23 giugno 1927, n. 1206, convertito nella legge 19 febbraio 1928, n. 340, ed 8 marzo 1928, n. 406, convertito nella legge 29 novembre 1928, n. 2756, nonchè la legge 27 giugno 1929, n. 1173;

Visto il R. decreto-legge 11 gennaio 1923, n. 75:

Ritenuta la necessità urgente ed assoluta di prorogare ulteriormente le temporanee agevolazioni tributarie, recate dai su menzionati provvedimenti legislativi agli atti di fusione delle società commerciali, nonchè la convenienza di semplificare il procedimento di fusione anzidetto, facilitando il coordinamento dell' attività economica e finanziaria delle società.

Udito il consiglio dei Ministri:

Sulla proposta del Guardasigilli, Ministro Segretario di Stato per la giustizia e gli affari di culto, di concerto con i Ministri per le finanze e per le corporazioni;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1 — L' efficacia dei Regi decreti-legge 23 giugno 1927, n. 1206, convertito nella legge 19 febbraio 1928, n. 340, ed 8 marzo 1928, n. 406, convertito nella legge 29 novembre 1928, n 2756, nonchè della legge 27 giugno 1929, n. 1173, è prorogata sino al 30 giugno 1935.

Art. 2 — Nei casi di fusione di società, a cui si riferiscono le disposizioni indicate nell' articolo precedente, entro il termine dallo stesso articolo stabilito, quando il Ministro della giustizia, con suo decreto da pubblicarsi nella Gazzetta Ufficiale del Regno, su conforme parere del Ministro delle finanze, dichiari che la progettata fusione risponde a necessità del pubblico interesse, la deliberazione di fusione o quelle altre che debbano essere adottate in occasione della fusione medesima, sono valide, anche all' effetto di cui all' articolo 1 del R. decreto-legge 11 gennaio 1923, n. 75 se prese dalle assemblee generali con la presenza di tanti soci intervenuti che rappresentino almeno la metà del capitale sociale e con il voto favorevole della maggioranza in numero e in somma dei soci intervenuti o rappresentati.

Con lo stesso decreto, con cui la fusione è dichiarata di pubblico interesse, il Ministro per la giustizia può disporre che termini stabiliti negli articoli 101 e 195 del Codice di Commercio siano ridotti fino a quindici giorni, prescrivendo, ove sia il caso, determinate forme supplementari di pubblicità delle deliberazioni e dell' abbreviazione del termine per l' opposizione.

L' "Elettrica Alto Milanese,,

assorbe altre quattro società

La *Soc. Elettrica Alto Milanese* sede Busto Arsizio, capitale L. 40 milioni (appartenente al gruppo della S.I.P.) ha incorporato le seguenti società: Elettricità Luce e Forza di Parabiago, Utenti Energia Elettrica di Solbiate Arno, Castanese Forza e Luce di Castano Primo.

A seguito di questo assorbimento, l' *Alto Milanese* aumenterà il suo capitale da 40 a 45 milioni.

La ELETTRICA del SANNIO

ASSORBE DUE SOCIETÀ

La *Società Elettrica del Sannio* si fonde, incorporandole, con le società « Luce elettrica Solofa » e « Industriale Elettrica del Vitulanese » e « Napoletana Industrie Elettriche ing. Mario Chiarello ».

La fusione avverrà sulla base del bilancio al 31 dicembre 1928 ad eccezione della « Elettrica Vitulanese » che presenterà il suo bilancio al 31 marzo 1929.

Una nuova Società Idroelettrica

a Brescia

Si è costituita a Brescia la soc. an. *Impianto Idroelettrico Ponte San Marco* con un capitale di L. 1.500.000 in azioni da L. 1000.

Scopo della società è la produzione e la distribuzione dell' energia elettrica mediante l' esercizio della derivazione e dell' impianto idroelettrico di Ponte San Marco e lo sfruttamento delle concessioni, opere e linee relative.

Lo sfruttamento idrico dell' Ossola

Sono stati iniziati nuovi grandiosi lavori per lo sfruttamento, a scopo industriale idro-elettrico, del bacino di Valle Olocchia, fra l' Ossola e la Valsesia. Le opere principali consistono nella costruzione di una grande diga di sbarramento in località Case Rovazzi, ed in un canale lungo molti chilometri scavato completamente nelle viscere della montagna, che porterà l' acqua a fare un altissimo salto presso la centrale di Battiggio. Sopra Premosello, poi, verso l' Alpe Piana, sarà pure compiuta un' identica opera per lo sfruttamento del bacino del Crotto e di altri torrenti: un lungo canale porterà l' acqua all' alpe Lutto e di qui essa precipiterà nel piano di Premosello per convertirsi in energia elettrica, con un salto di oltre 600 metri.

L' aumento delle concessioni idrauliche

per la produzione d' energia elettrica

Notizie recenti permettono di valutare lo svolgimento futuro della produzione idroelettrica, quale già si preannunzia attraverso la situazione delle concessioni idrauliche. Da un anno in qua, dal dicembre 1928 al dicembre 1929, le concessioni idrauliche sono passate da 5.346 mila cavalli a 5.882 mila cavalli. Si è dunque avuto un incremento di 536 mila cavalli, che corrisponde al 10 per cento.

Al dicembre 1929 i 5.882 mila cavalli di concessioni idrauliche nel Regno si dividevano in questa maniera: 4.209 mila all' Italia settentrionale, 1.071 mila all' Italia centrale, 602 mila all' Italia meridionale, ed insulare, cosicchè l' Italia settentrionale comprende il 72 per cento del totale, l' Italia centrale il 18 e l' Italia meridionale ed insulare il 10 per cento.

La distribuzione dell' energia elettrica

prodotta in Italia

Riguardo alla distribuzione dell' energia elettrica prodotta in Italia si hanno dati recenti che riflettono il periodo dal 1° gennaio al 31 dicembre 1929. Prima di tutto su cento unità di energia elettrica prodotte in Italia la proporzione esistente tra quella idraulica e quella termica è questa: Italia

Settentrionale: idraulica 97,8 %, termica 2,2 %; Italia Centrale: idraulica 94 %, termica 6 %; Italia Meridionale e Insulare: idraulica 93,9 %, termica 6,1 %; in tutto il Regno: idraulica 96,7 %, termica 3,3 %.

In secondo luogo su cento unità di energia elettrica prodotta in Italia la parte spettante alle varie regioni si presenta in questo modo: Italia Settentrionale 70,1 %, Italia Centrale 16,8 %, Italia Meridionale e Insulare 13,1 %.

Per la sola energia idroelettrica la percentuale delle varie regioni diventa invece: Italia Settentrionale 71 %, Italia Centrale 16,3 % Italia Meridionale e Insulare 12,7 %; e per la sola energia termoelettrica la percentuale delle varie regioni diventa ancora: Italia Settentrionale 45,6 %, Italia Centrale 30,2 % Italia Meridionale e Insulare 24,2 %.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1 al 30 Giugno 1928

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Aktiengesellschaft Mix & Genest Telephon And Telegraphenwerke — Metodo per effettuare collegamenti telefonici.

Allocchio, Bacchini & C. — Disposizione elettrica tra assi rotanti e parti fisse.

Ambrosini Luigi & Casadio Mario — Apparecchio per aprire e chiudere un circuito elettrico automaticamente ad ore determinate mediante l'applicazione di un orologio a sveglia del tipo comune.

Argentieri Domenico — Dispositivo di circuito per l'amplificazione in alta frequenza mediante triodi.

Argentieri Bomenico — Dispositivo di circuito per facilitare ed aumentare l'effetto rivelatore o la detezione del triodo termoionico.

Asvisio Pietro — Pila autorigeneratrice.

Bethenod Joseph — Perfezionamenti nei dispositivi ricevitori radiotelegrafici funzionanti con grande rapidità.

Brown Boveri & C. Aktiengesellschaft — Innovazioni negli interruttori elettrici.

Brown Boveri & C. Aktiengesellschaft — Disco a canna in materiale isolante pel comando di apparecchi elettrici.

Compagnia Generale Di Elettricità — Perfezionamenti negli interruttori elettrici automatici.

Compagnie Generale De Signalisation — Perfezionamenti relativi agli apparecchi raddrizzatori di corrente

Crapanzano Angelo — Presa mobile di corrente per derivazioni delle condutture elettriche isolate degli impianti interni.

Di Legge Armando — Valvola elettromagnetica automatica ad induzione variabile ed a doppia interruzione atta ad evitare i danni derivanti dai corti circuiti.

Eclairage Des Vehicules Sur Rail — Perfezionamenti ai congiuntori disgiuntori per il collegamento delle batterie di accumulatori alla dinamo di carica.

Fabbrica Accumulatori Hensemberger Soc. Anonima — Apparecchio di spia per il rabboccamento degli accumulatori.

Redaelli Natale — Interruttore automatico di corrente elettrica ad induzione magnetica.

Rickets William John — Perfezionamenti agli impianti telefonici a quattro fili.

Rosenvold Adolf — Dispositivo di protezione dalle intemperie di pali telegrafici e simili.

Scotti, Brioschi & C. — Dispositivo di pressatura degli avvolgimenti nei trasformatori.

Serra Camillo — Conduttore elettrico isolato con rivestimento esterno di lastra metallica.

Shoenberg Milton Henry — Perfezionamenti negli interruttori di circuiti.

Siemens & Halske A. G. — Connessione per impianti avvisatori a distanza in cui le linee partenti dai posti che danno gli avvisi sono condotte raggruppate a posti intermedi di ripetizione.

Siemens & Halske A. G. — Bobina di autoinduzione per caricare circuiti telefonici doppi.

Siemens & Halske A. G. — Soccorritore localizzatore di guasti munito di due strumenti di misura

Siemens & Halske A. G. — Disposizione per la carica di batterie di accumulatori e per l'alimentazione della rete in impianti telefonici.

Siemens Schuckertwerke Gesellschaft m. b. H. — Gruppo in cascata costituito da una macchina di testa ad induzione e da una macchina di coda a commutatore compensata ed eccitata dalla parte del rotore.

Siemens Schuckertwerke Gesellschaft m. b. H. — Bobina di autoinduzione col centro del primario a terra per costituire una sicurezza contro la messa a terra.

Siemens Schuckertwerke Gesellschaft m. b. H. — Trasformatore regolabile.

Siemens Schuckertwerke Gesellschaft m. b. H. — Bobina a disco per trasformatori.

Siemens Schuckertwerke Gesellschaft m. b. H. — Scaricatore di sovratensione in impianti ad alta tensione.

Silica Gel Corporation — Composizione per piastre di accumulatori.

Società Idroelettrica Piemonte — Morsetto a serraglio automatico per linee elettriche munite di isolatori a sospensione.

Societe' Anonyme D' Elettricite' Ganz — Dispositivo per aumentare automaticamente la tensione in un punto qualsiasi di una rete a corrente alternata quando la carica aumenta.

Galleani Olimpia — Valvola elettromagnetica limitatrice di corrente.

Gallois Adrien Auguste — Processo ed apparecchi di ricarica automatica degli accumulatori.

Graziosi Ottavino — Bocchetta a settore mobile per mantenere inalterata la funzione del contatto necessario con la spina per la presa di corrente.

Hartmann & Braun Aktiengesellschaft — Strumento di misura per impianti industriali con leggibilità a notevole distanza, mediante mezzi ottici ausiliari.

Hewittic — Soc. Anonima & Demontvignier Marcel — Dispositivi di comando per interruttori a mercurio.

Horny Friedrich — Sostegno isolante per apparecchi elettrici e particolarmente per condensatori a capacità variabile.

Horny Friedrich — Processo per il fissaggio di piastre in guance laterali.

Ippolito Luigi — Innovazioni nei relais elettrici.

Kieback Erich & Peter Paul — Dispositivo per trasformare fenomeni meccanici, fisici e chimici in variazioni di energia elettrica e sua utilizzazione.

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 27 Febbraio 1930.
Prezzi fatti

Adriatica Elet. L.	254,—	Idro Lig Spez L.	—,—
Brioschi Elet. »	—,—	Idroel. Piem.se »	148,50
Com. El. Ligure »	244,—	Im. Id. El. Tirso »	206,—
Din., imp. El. »	—,—	Lig. Tosc. d'El. »	315,—
Elet. Bresciana »	—,—	Lom. dis. en. el. »	825,—
Elet. Valdarno »	198,—	Meridion. Elet. »	—,—
Elettrica Sarda »	—,—	Orobia »	—,—
Elet. Alta Ital. »	228,—	Terni, Soc. El. »	410,—
Emil.na es. el. »	535,—	Un. Eser. Elet. »	108,75
Forze id. Crespi »	473,—	Cavi Tel. Sot. It. »	—,—
Elet. dell'Adam »	318,75	Erc Marelli e C. »	—,—
Gen. El. Sicilia »	130,—	Gen. It. Acc. El. »	—,—
Gen. Ed. ord. »	819,—	Ind. El. S. I. E. T. »	133,75
id. postergate »	—,—	It. Cond. El. is. »	—,—
Idro Elet. Com. »	—,—	Tec. It. Br. Bow. »	99,—

LAMPADINE ELETTRICHE

(all'ingrosso, franco destinazione)

Milano 17 Febbraio - Consiglio Provinciale dell'Economia - Prezzi fatti;

	da L.	a L.
Monow 110-160 v. (da 5 a 50 candele	2,75	3,05
Monow. 170-260 v. (da 10 a 50 candele)	3,20	3,55
Nel gas tipo 1/2 W 50-260 volt 25 w ch.	4,60	5,10
40 »	5,10	5,65
60 »	6,—	6,65
75 »	8,30	9,20
100 »	11,10	12,30
Lampade forma oliva liscia 20-160 volt (da 15 a 25 candele	4,70	5,20
Id. 170-260 volt (da 15 a 25 candele)	5,25	5,85

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 20 Febbraio 1930

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 875-825
» in fogli	» 910-860
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1100-105
Ottone in filo	» 810-760
» in lastre	» 830-870
» in barre	» 600-550

Olii e Grassi Minerali Lubrificanti

Milano, 24 Febbr. — Consiglio Provinciale dell'Economia - prezzi fatti

(Fusto gratis)

	da L.	a L.
Olii (tassa vendita esclusa):		
Olio per trasmissioni leg. al ql.	240.—	290.—
» » » medie . »	280.—	330.—
» » » pesanti . »	330.—	380.—
» per motori elettrici . . »	300.—	380.—
» » » grandi . . »	350.—	450.—
» » » a gas . . »	360.—	460.—
» » » Diesel . . »	450.—	550.—
Olii per auto:		
fluido »	520.—	600.—
semi denso »	600.—	700.—
denso »	650.—	750.—
superviscoso »	590.—	680.—
extradenso p. cambi »	600.—	650.—
emulsionabile »	300.—	400.—
» per cilindri ad alta pres. . »	580.—	650.—
» » » a bassa » . »	360,—	410,—
per boccole ed assi di locom. . »	220,—	230.—
Grassi (tassa vend. compresa):		
puro extra »	380.—	560.—
puro »	320.—	360.—
corrente »	280.—	330.—
per ingranaggi »	300.—	380.—
per carri »	180.—	210.—

Petrolio, Benzina e Nafta

(Vagone Milano)

Milano, 10 Febbraio 1930

Consiglio prov. dell'**Econ.** - prezzi fatti

	da L.	a L.
Petrolio in casse due lat. (comp. cas., lat.) . . ogni cassa	37,95	42,85
Petrolio nudo . . . al ql.	230.—	265.—
Benzina in fusti (escl. il fusto) »	280.—	—.—
Nafta (1) per motori Diesel la tonn.	545 —	550 —
» semifluida per caldaie e forni . . . . . . »	300.—	340.—
» densa per caldaie e forni »	280.—	320.—

(1) Nafta vagone cisterna Milano.

CARBONI

Genova, 15 Febbraio 1930 — Quotasi per tonnellata:

Carbone Fossile

	Cif. Genova scellini	Vag. Genova lire ital.
Cardiff primario .	27.6 » 27.9	137 » 139
Cardiff secondario .	26.— » 26.6	134 » 136
Newport primario .	25.9 » 26.—	133 » 134
Gas primario . .	23.9 » 24.—	118 » 119
Gas secondario .	22.3 » 22.9	112 » 114
Splint primario .	25.6 » 25.9	129 » 132
» secondario .	—.— » —.—	121 » 123

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L'Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche ***Montecatini-Terme***

OFFICINE GALILEO

FIRENZE

CASELLA POSTALE 454

Apparecchiature elettriche

Trasmettitori elettrici d'indicazioni a distanza

Strumenti elettrici di misura di precisione

CATALOGHI E PREVENTIVI A RICHIESTA

(68)

SOCIETÀ ANONIMA

ALFIERI & COLLI

CAPITALE SOCIALE L. 1.650.000 - SEDE IN MILANO, VIA S. VINCENZO, 26
TELEFONO 30-648

RIPARAZIONE e MODIFICA CARATTERISTICHE di ogni tipo di Motori - Dinamo - Alternatori - Turboalternatori - Trasformatori.

COSTRUZIONI elettromeccaniche speciali - Trasformatori - Riduttori - Sfasatori - Controller - Freni elettromagneti - Reostati - Quadri - Scaricatori - Banchi Taratura Contatori.

TIPI SPECIALI di **Filtro-pressa** Essicatori - per olio trasformatori e di **Bobine di Self** per impedenze di elevato valore.

ROMA - 31 Marzo 1930 Anno XXXIX - N. 3

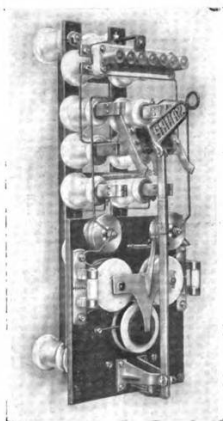
L' Elettricista

1892 Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI 1930

SOCIETÀ ANONIMA BREVETTI

ARTURO PEREGO

MILANO
VIA SALAINO, 10 - Telefono 42-455

Filiale: **Roma**
Via Tomacelli, 15

Telefoni per tutte le applicazioni

Telefonia di sicurezza antinduttiva Brev. Perego

Interruttore telefonico automatico per linee A. T.

(24)

RADIOTELEFONIA ad onde guidate

COMPAGNIA ITALIANA
STRUMENTI DI MISURA S. A.

Via Plinio, 22 - MILANO - Tel. 21-932

APPARECCHI Elettromagnetici, a magnete permanente, a filo caldo.

WATTOMETRI Elettro-Dinamici e tipo Ferraris.

INDICATORI del fattore di potenza.

FREQUENZIOMETRI a Lamelle e a Indice.

MISURATORI di Isolamento.

MILLIAMPEROMETRI - MILLIVOLTMETRI
(Da quadro, portatili, stagni, protetti per elettromedicina)

RADIATORI Elettrici ad acqua calda brevettati, normali, per Bordo, tipi speciali leggeri per marina da Guerra, portatili.

Fornitori dei R. R. ARSENALI, Cantieri Navali, ecc.

PREZZI DI CONCORRENZA — CHIEDERE OFFERTE

ING. — TELE. 70459

R. AGUSTONI S. A

MILANO VIA F. CORRIDONI 37

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO. TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 3 **ROMA - 31 Marzo 1930** SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5**

Orientamenti della termotecnica verso impianti a vapore con fluidi abbinati

Gli sforzi incessanti della termotecnica verso la realizzazione di ulteriori accrescimenti del coefficiente di rendimento termico per gli impianti a vapore onde conservare a questi il primato, che essi detengono attualmente nella generazione in grande della forza motrice con mezzi termici, e portarli a gareggiare sempre più validamente anche coi migliori impianti idrici, possono ritenersi caratterizzati da tre direttive principali, non del tutto distinte l'una dall'altra, anzi sempre di più tendenti a collegarsi intimamente tra di loro, onde poter sommare i benefici peculiari di ciascuna di esse.

Le menzionate direttive sono:

a) l'aumento del salto termodinamico utilizzabile nelle motrici, con l'accrescimento progressivo della differenza tra le temperature estreme del fluido da elaborare.

b) il miglioramento intrinseco del ciclo di lavoro secondo cui evolve il fluido motore, nel senso di tendere a spostarsi sempre maggiormente dal ciclo del Rankine verso quello ideale del Carnot.

c) il perfezionamento tecnico-costruttivo dei diversi apparecchi dell'impianto termico e specialmente delle caldaie e delle motrici nei riguardi della loro economia industriale.

Quanto più esteso è il campo racchiuso tra i valori estremi della temperatura pel fluido, che elabora nelle motrici a vapore, tanto più elevato risulta il coefficiente di rendimento del ciclo del Carnot, che, secondo i principi della termodinamica è quello che fornisce il massimo rendimento per la conversione dell'energia termica in lavoro meccanico per un fluido elaborante tra due limiti di temperatura, l'uno superiore T_1 e l'altro inferiore T_2, nel senso che tutto il calore venga comunicato al fluido da elaborare alla temperatura più elevata (T_1) e gli venga sottratto a quella più bassa (T_2). Tale coefficiente di rendimento è, notoriamente, dato dalla relazione:

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

Da ciò l'orientamento sempre più pronunziato della termotecnica nel senso delle due sovraindicate direttive *a)* e *b)*.

Ora, il limite inferiore della temperatura pel fluido da elaborare in motrice è invariabilmente prescritto, volta a volta, dal valore della contropressione esistente allo scarico, nè l'utilizzazione di vuoti percentuali elevatissimi, quali possono intervenire coll'impiego di turbine a condensazione (oltre il 97 %) si presenta, come abbiamo mostrato anni orsono (1), sempre come la più vantaggiosa nei riguardi dell'economia industriale dell'impianto termico. Di alcun margine appare, adunque, ulteriormente, disporsi in tale riguardo, col vapor d'acqua, per l'accrescimento delle cadute termodinamiche utilizzabili colle turbine a vapore.

L'innalzamento progressivo del limite superiore della temperatura del fluido da elaborare è, viceversa, ciò che si è venuto effettuando negli ultimi anni, nella tecnica del vapor d'acqua, coll'impiego sempre più generalizzantesi del vapore ad iperpressione e coll'adozione di elevate temperature di surriscaldamento, nel mentre che l'impiego dei processi di rigenerazione (preriscaldamento dell'acqua di alimentazione con vapore di spillamento) od a surriscaldamenti intermedi e di quelli misti, a rigenerazione ed a surriscaldamento ripetuto, si è venuto di pari passo aprendo strada, in relazione al concetto di apportare dei miglioramenti intrinseci al ciclo di lavoro secondo cui evolve il fluido.

Naturalmente non poche difficoltà tecnico-costruttive si sono dovute superare per la realizzazione pratica dell'impiego del vapore ad iperpressione, ma la difficoltà principale che sembra osti ad un incremento per la pressione di introduzione del vapore in turbina oltre i valori, divenuti quasi consuetudinari nel corso dell'ultimo quinquennio, (al limite seguendo i concetti del Benson ci si potrebbe spingere fino al valore della " *pressione critica* „ che pel vapor d'acqua è di 224 atm.) è costituita dalle stesse proprietà fisiche del vapor d'acqua. Notoriamente l'incremento di contenuto termico del vapor d'acqua, per l'aumento di ciascuna atmosfera di pressione, diventa progressivamente via via più modesto nel campo delle iperpressioni, tanto da annullarsi e ben presto ridursi negativo a partire da un certo valore per la pressione, che dipende essenzialmente dal valore della temperatura iniziale intervenente, volta a volta pel vapore. Quanto più elevato è il valore della pressione tanto più ingente deve essere, adunque, il grado di surriscaldamento del vapore.

D'altro canto nell'accrescimento della temperatura di surriscaldamento del vapore si trova un limite, allo stato attuale della tecnica metallurgica, nelle proprietà resistenti dei tubi dei surriscaldatori, pei quali non appare consigliabile, anche coll'impiego delle migliori leghe (acciai al cromo) delle più recenti preparazioni tecnologiche, di spingersi oltre i 425° C. In ogni caso, temperature dell'ordine di 475° ÷ 500 C non è prevedibile possano, almeno per ora, facilmente raggiungersi, in dipendenza della profonda alterazione strutturale, che si è constatato verificarsi, anche per le leghe di più alta resistenza, nell'intorno dei 480° C.

Un metodo promettente di potere estendere notevolmente il salto di temperatura utilizzabile negli impianti termici, senza far ricorso all'impiego di elevatissime pressioni, è quello consistente nel vaporizzare successivamente due o più fluidi differenti, con punti di ebollizione notevolmente diversi tra loro, ed in questa tendenza verso il passaggio a cicli binari forse potranno riscontrarsi gli orientamenti futuri della termotecnica dei grandi impianti a vapore.

Criteri economici sembrano consigliare, nei rapporti economico-industriali attuali, di limitarsi all'adozione di due soli fluidi, di cui uno sia un fluido ad alto punto di

(1) Confronta dell'A. « Intorno alle direttive attuali della tecnica per le turbine a vapore » L'Elettrotecnica 5-15 Marzo 1927 - N.ri 7 ed 8

ebolizione e con un valore sufficientemente elevato del rapporto $\frac{\text{calore di evaporazione}}{\text{calore specifico}}$.

L' altro fluido è preferibilmente l' acqua, che ha il pregio di essere un fluido comunissimo ed economico. Il calore di condensazione del fluido cosidetto " *primario* „ deve essere sufficiente a generare vapor d' acqua a temperature e pressioni d' uso normale.

Varie sostanze sono state proposte all' uopo, ma l' unico fluido, che, perquanto è a nostra conoscenza, è stato provato sperimentalmente in maniera completa è il mercurio, su cui cadde la scelta del Dr. Emmet per il noto impianto sperimentale da 1800 Kw. ad Hartford della G. E. C.

Il punto di ebollizione del mercurio è compreso tra i 354° ed i 358° C; per detto fluido, inoltre, il rapporto $\frac{\text{calore di evaporazione}}{\text{calore specifico}}$ ha un valore che, mentre è relativamente elevato, non varia molto nei limiti di temperatura, che possono intervenire nella pratica, dato il valore relativamente molto elevato della temperatura critica del mercurio Questo ha, dipendentemente, una proprietà che lo rende, in certa qual guisa superiore a tutte le altre sostanze e cioè la sua capacità di poter essere innalzato a temperature più elevate che qualsiasi altro fluido. Se si riuscissero ad escogitare dei materiali costruttivi che potessero resistere al suo impiego a qualsiasi temperatura, il suo campo di applicazione potrebbe ritenersi come praticamente illimitato. Oltre i 435° C sembra, però, che non si possa andare in realtà col vapore di mercurio per mancanza di resistenza del metallo. Le condizioni di ebollizione del mercurio sono del tutto peculiari e differentissime da quelle dell' acqua, giacchè tale metallo non bagna le superficii che lo contengono e quindi in caldaia ci si viene a trovare in presenza di notevoli differenze di pressione in corrispondenza alle differenti profondità.

Essendo il calore di vaporizzazione del mercurio relativamente modesto, ne consegue che la quantità specifica di calore rigettata all' apparecchio a duplice funzionalità condensatore-caldaia dell' impianto binario è capace di evaporare solo $\frac{1}{9}$ di Kg. d' acqua (2) e cioè malgrado che la trasmissione del calore per la condensazione del vapore di mercurio non sia delle più sfavorevoli. D' altro canto per effetto dell' alto peso molecolare del mercurio la velocità di efflusso del vapore è relativamente bassa, in relazione al salto di pressione che si elabora, onde il numero degli elementi richiesto dalle turbine a vapore di mercurio risulta sempre modestissimo.

Nell' impianto menzionato di Hartford la turbina a vapore di mercurio, che lavora in presenza di un vuoto del 96 %, porta, ad esempio, una sola girante. Nel detto impianto una caldaia a combustibile liquido produce vapore di mercurio a 2,45 atm. e 433° C ossia con 30° di surriscaldamento. I gas della combustione vengono a raffreddarsi da 1650° a 620° C lungo la caldaia e scendono a 371° C dopo avere attraversato il preriscaldatore del mercurio ed a 315° dopo attraversato il surriscaldatore. Con questa temperatura entrano nel preriscaldatore dell' acqua, donde escono a circa 218° C. Il vapor d' acqua prodotto ha 14 atm. e 198° C e viene condensato a 0,031 atm. assolute e 26,1° C. Questi sono risultati, sperimentalmente, essere i valori economicamente più favorevoli.

Non lievi difficoltà pratiche si sono opposte e si oppongono alla diffusione del mercurio come fluido ausiliario negli impianti a vapore, specie per quanto si riferisce alle caldaie a mercurio, che sono ben lungi dal garantire risultati soddisfacenti. Anzitutto alle temperature di funzionamento (425° a 450° C) l' acciaio comune è inutilizzabile per tutti i pezzi che vengono a contatto col mercurio, sovratutto se questo contiene delle traccie d' umidità, ciò che non è circostanza infrequente; ma, anche con l' impiego di leghe speciali ad alta resistenza, si hanno a constatare erosioni analoghe a quelle di un violento getto di sabbia. Inoltre è difficile ottenere dei pezzi fusi che risultino completamente stagnei alle fughe dei vapori di mercurio, i quali tra l' altro, inalati in quantità apprezzabili e con regolarità, costituiscono notoriamente un veleno mortale. Si impone perciò l' impiego di giunti saldati, non soltanto onde evitare le fughe di mercurio, dannose oltre che alla salute del personale all' economia dell' impianto, il quale deve venire progettato col criterio precipuo di contenere entro adeguati limiti la quantità di fluido richiesta pel funzionamento, eliminando possibilmente ogni causa di perdita per fughe, ma altresì per escludere qualsiasi ingresso d' aria, che ossiderebbe rapidamente il mercurio nell' interno della caldaia e, colla formazione di ossido rosso, ne inficierebbe il funzionamento.

Altro non lieve inconveniente è rappresentato dalla difficoltà pel mecurio di venire in contatto colle pareti tubolari metalliche della caldaia, giacchè, malgrado che il mercurio sia un buon conduttore del calorico, si rende indispensabile realizzare delle considerevoli differenze di temperatura tra i prodotti della combustione ed i tubi evaporatori, nonchè un rimescolamento continuo ed intenso del mercurio nella caldaia. Al vapore di mercurio sviluppantesi devono inoltre offrirsi ampie sezioni di passaggio perchè si liberi facilmente del liquido senza accelerare questo fino a cuocerlo o disturbarne il percorso. Come si vede il problema è lungi dal potersi considerare risolto soddisfacentemente in questa direzione.

Alcuni anni or sono il Sig. H. H. Dow (3) ha proposto di impiegare, per gli impianti a fluidi abbinati, in luogo del mercurio un composto organico: l' *ossido di difenile.* Sembra che il Dr. Emmet esaminasse, a suo tempo, la possibilità dell' impiego dell' ossido di difenile e la respinse a favore del mercurio, per la supposta tendenza dell' ossido di difenile di decomporsi alle alte temperature che intervengono nelle caldaie del vapore primario negli impianti a fluido binario. Ora il Dow, che nei processi di fabbricazione chimica impiegati nella società di cui egli è presidente " The Dow Chemical Company „ fa uso frequente di ossido di difenile a temperature superiori a quelle alle quali il Dr. Emmet riteneva che tale sostanza dovesse decomporsi, ha osservato e controllato con prove di riscaldamento, sia in intensità che di durata, che l' ammontare dell' indicata decomposizione, dovuta alla quantità di ossigeno presente nel sistema all' inizio, è praticamente insignificante (dall' 1 al 2 % dopo un mese di ebollizione ininterrotta giorno e notte).

L' ossido di difenile $(C_6 H_4)_2 O$ è un derivato isomero del difenile e si presenta come una sostanza solida di colore bianco a temperatura ambiente, mentre è liquido allorchè contiene piccole quantità di impurezze. Il fatto che è solido può dar luogo ad obbiezioni, ma il Dow fa osservare che non è difficile mantenere ogni punto della caldaia, che lo deve evaporare, a temperature superiori ai 27° C, onde non è questa un' eccezione grave. Piuttosto nell' ossido di difenile si riscontra sempre una piccola quantità di fenolo, che vi si forma e che ne modifica leggermente le proprietà termiche.

Il peso specifico dell' ossido di difenile è di 1083 riferito a quello dell' acqua a 4° C; il suo punto di ebollizione è di 258° C ed il suo calore specifico circa 0,4 ossia all' incirca dello stesso ordine di grandezza di quello del mercurio. La sua pressione critica è di 327 Kg/cm², cui corrisponde la temperatura di 530° C.

Una proprietà termodinamica peculiare dell' ossido di difenile e che, in generale, è da riscontrare in quasi tutti i liquidi che hanno un rapporto relativamente forte tra calore di evaporazione e calore specifico, è che il suo vapore, espandendosi, si va surriscaldando sensibilmente nel corso dell' operazione di espansione. Ad esempio, lasciando espandere del vapore di ossido di difenile da una pressione di 9,5 Kg/cm² alla pressione atmosferica, cui corrisponde, pel

(2) Il peso di vapore di mercurio fluente lungo la turbina a vapore di mercurio deve essere pertanto uguale a circa 9 volte il peso del vapor d' acqua che attraversa la turbina a vapor d' acqua dell' impianto binario.

(3) Confronta H. H. Dow « Diphenyl Oxide Bi-Fluid Power Plants » Mechanical Engineering 1926 - Vol. 48 - N. 8.

vapore saturo e secco, una temperatura di 285° C, si riscontra, viceversa, allo scarico una temperatura di 330° C ossia il vapore possiede un ben 72° C di surriscaldamento. Questo notevole grado di surriscaldamento del vapore dell' ossido di difenile allo scarico, mentre può rappresentare un sensibile beneficio nei riguardi del coefficiente di rendimento della palettatura della turbina, prescrive d' altro canto, in ogni caso l' adozione del processo a rigenerazione pel preriscaldo dell' ossido di difenile d' alimentazione della caldaia mediante il vapore surriscaldato sovra considerato. Ciò allo scopo di evitare di dovere effettuare una trasmissione del calore, in condizioni poco favorevoli, (come vapore surriscaldato anzichè come vapore umido), nell' apparecchio a duplice funzionalità dell' impianto binario: condensatore del fluido primario e caldaia pel fluido secondario.

La proposta concreta suggerita dal Dow sarebbe consistita nel generare del vapore saturo di ossido di difenile ad una pressione dell' ordine di 9,5 Kg/cm², cui corrisponde una temperatura sui 400° C, e lasciarlo espandere fino ad una contropressione (o vuoto) da fissarsi, caso per caso, in relazione al vapore più opportuno che si vuole realizzare per la pressione del vapor d' acqua. Scaricando il vapore di ossido di difenile alla pressione atmosferica, il vapor d' acqua verrebbe prodotto a pressioni dell' ordine di 42 atm, mentre in presenza di un vuoto di 0,80 circa, il vapor d' acqua verrebbe generato a circa 10 atm. di pressione. In questo secondo caso il Dow asseriva che il surriscaldamento subito dal vapore di ossido di difenile, espandendosi lungo la turbina primaria, viene rimosso agevolmente col processo di rigenerazione in un preriscaldatore a due stadii, di cui il primo devoluto a surriscaldare il vapor d' acqua ed il secondo a preriscaldare l' ossido di difenile allo stato liquido, che si raccoglie nell' apparecchio condensatore-caldaia e che serve all' alimentazione della caldaia primaria col sistema del ciclo chiuso.

La menzionata proposta non ha finora avuto seguito, per quanto è a nostra conoscenza, nelle applicazioni tecniche. Il vapore dell' ossido di difenile sembra però, possa trovare, d' ora in avanti, un campo di applicazione vantaggioso per risolvere il problema del surriscaldamento ripetuto del vapore nelle centrali ad iperpressione in maniera soddisfacente ed economica.

È noto che il problema del surriscaldamento ripetuto od intermedio del vapore, che si è indicato costituisce uno dei mezzi di miglioramento del ciclo di funzionamento degli impianti a vapore moderni, rappresenta una quistione spinosa dal punto di vista economico. Il mezzo finora più frequentemente seguito, consiste nel rinviare il vapore d'acqua, che ha raggiunto una certa umidità, nelle caldaie ove esso viene surriscaldato di nuovo o a mezzo del vapore vivo ovvero mediante i prodotti della combustione. Questo sistema pur essendo il più efficace ha l' inconveniente di rendere l' impianto molto più complicato e costoso.

Un altro sistema, a volte adottato in America, consiste invece, nell' impiego di surriscaldatori a superficie a parte pel cui funzionamento si devolve una porzione del vapore vivo generato dall' impianto caldaie, ma questo sistema non è termodinamicamente favorevole e, di norma, non consente di ottenere surriscaldamenti abbastanza intensi.

La " *Dow Chemical Company* „ in unione coll' " *American Brown Boveri Electric Corporation* „ hanno durante gli ultimi anni studiato, all' uopo, il comportamento dell' ossido di difenile, sottoponendo questa sostanza ad accurate ricerche d' indole fisica e chimica. Dalle menzionate indagini è risultato che l' ossido di difenile ha, al riguardo, due proprietà caratteristiche molto favorevoli e cioè possiede un elevata temperatura di saturazione ed una capacità termica elevata alle alte temperature. La curva delle temperature di saturazione dell' ossido di difenile in funzione dei valori della pressione è compresa tra quella dell' acqua e quella del mercurio, nel senso, però, di avvicinarsi più a quella del mercurio. Ad esempio, mentre per l' acqua si raggiunge una temperatura di saturazione dell' ordine di 370° C ad una pressione assoluta $p = 222$ Kg/cm² e pel mercurio a circa 14 Kg/cm², per l' ossido di difenile tale valore corrisponde ad una pressione assoluta di circa 7 Kg/cm².

Nel corso del 1929, in occasione dell' ingrandimento della centrale a vapor d' acqua a recupero della " *Dow Chemical Company* „ a Midland - Michingam coll' installazione, tra l' altro, di un gruppo di testa da 3700 Kw. alimentato da vapore vivo ad una pressione di 100 Kg/cm² ed una temperatura di 370° C, la Brown Boveri ha fatto ricorso all' ossido di difenile per surriscaldare il vapore di scarico della menzionata turbina prima di addurlo ad altro gruppo da 5000 Kw. con una pressione di 22,5 Kg/cm².

All' uopo l' ossido di difenile viene riscaldato alla temperatura necessaria, a mezzo dei prodotti della comb.ne dell' impianto caldaie e, successivamente, addotto in centrale a mezzo di una tubazione di piccolo diametro che sbocca nel surriscaldatore intermedio del vapor d' acqua, il quale è un apparecchio, la cui superficie di trasmissione è costituito da un fascio di tubi e le cui proporzioni sono relativamente modeste.

Il sistema descritto offre il beneficio di sopprimere la complicata rete di tubazioni, occorrente con gli altri metodi, e di conseguire un coefficiente di trasmissione del calore notevolmente più elevato ossia di risolvere in maniera semplice ed economica l' importante problema del surriscaldamento intermedio del vapore. Non appare improbabile, pertanto, che esso trovi ben presto una certa diffusione nei grandi impianti termici a vapore attuali.

R. Scuola d' Ingegneria, Napoli **Prof. Mario Medici**

Altri forni a resistor non metallici

Al secondo sottogruppo ([1]) appartengono i *forni a resistor non carbonici.* — Sia in parecchi tipi dei forni del I sottogruppo che in altri, i resistor a base di carbone e affini possono essere sostituiti da sostanze a base di carburo di silicio e affini, specialmente quando ciò sia richiesto da condizioni speciali di alte temperature.

La resistenza in carbonio puro presenta il grave effetto di avere una durata effimera per causa della sua combustione. Si è cercato di impiegarla nel vuoto; ma per le dilatazioni e contrazioni del materiale per riscaldamenti e raffreddamenti perde rapidamente la solidità meccanica necessaria. Le applicazioni del carbonio puro come resistor sono presso a poco nulle, tranne che nei laboratori di ricerche ([2]).

Si è tentato di impiegare il silicio agglomerato, come il carbone, ma senza successo. Si è cercato di proteggere le bacchette di carbone con diversi refrattari: siloxicon (Si CO), carburi di titanio, carborundum. Le bacchette di " Silfrax „ sono ottenute portando delle bacchette di carbone ad alta temperatura in mezzo a silice in polvere fina; si forma alla periferia uno strato di carborundum di 1 a 2 mm. di spessore. Un altro processo, che dà uno strato di carburo di silicio molto più spesso, consiste nello scaldare delle bacchette di grafite nel silicio in polvere.

Dal 1905 la società Siemens prepara sotto il nome di *Silite* dei resistor, composti di carborundum e di silicio agglomerati insieme con glicerina ed acido borico.

Nel 1918 Krieger preparò delle sbarre resistor con del carborundum, mescolato con 7 a 8 % di silicio in polvere, e con 2 a 3 % di brai, che serve da agglomerante. La massa modellata viene cotta a 800°, fuori del contatto dell' aria, e diventa allora abbastanza conduttrice, per potervi far passare una corrente, che la porta a 1400°, e diventa atta ad essere impiegata.

Dopo la guerra la Ditta Kummer e Matter di Zurigo,

(1) L' Elettricista n. 2 Febbraio pag. 23.

(2) *Journ. Four Elect.* 1927 p. 56.

fabbrica delle bacchette di carborundum agglomerato con del siloxicon, aggiungendo al miscuglio del silicio nelle estremità. Questa aggiunta ha per effetto di diminuire la resistività di queste, e di mantenerle relativamente fredde, ciò che è favorevole alla conservazione delle connessioni.

Al medesimo scopo la Ditta Siemens dispone le estremità delle bacchette in tubi della stessa sostanza, ma di sezione molto più grande. Inoltre la presa di corrente è fatta con un filo di rame argentato, avvolto sui tubi estremi, ed argentando quindi il tutto.

Agli stessi scopi Krieger aumentò la sezione terminale delle sue sbarre, e collocò nell' interno un pezzo in nicromo, elastico e raffreddato, fissato alla sbarra per mezzo di un miscuglio di grafite e di brai.

È impossibile oltrepassare 1400° alla periferia delle bacchette anche le più fine, in causa della dissociazione del carborundum e la volatilizzazione concomitante del silicio. Le bacchette attuali non hanno d' altronde che 5 a 10 mm. di diametro.

Le bacchette di silite sono molto più conduttive termicamente ed elettricamente, che le bacchette agglomerate al siloxicon; esse possono avere una sezione più piccola, e si comportano meglio all' uso; invece la solidità meccanica delle bacchette al siloxicon è migliore.

Secondo Meunier è impossibile raggiungere con delle bacchette di carborundum delle temperature superiori a 1300°.

Per resistor delle camere di riscaldamento sono usati dei prodotti a base di carburo di silicio. La resistività di questi prodotti aumenta coll' uso; dopo qualche tempo però diventa troppo alta per il funzionamento a tensione normale; allora si deve o rinnovare la resistenza od aumentare la tensione applicata.

I resistor di questo materiale sono utili per camere di riscaldamento, la cui temperatura supera 1300°. Non occorre alcuna protezione contro l' ossigeno. Il materiale è formato da sbarre di diametro e lunghezza convenienti alla tensione ed intensità della corrente impiegata. Fu adottata nelle officine della Niagara Falls N. Y. come unità di resistor per questi elementi una sbarra di 1/16 di poll. (mm. 1,6) di diametro, per 1 pollice (mm. 25,4) di lunghezza. Per i forni a resistor il valore di questa resistenza è 16 Ohm. Gli elementi di resistor sono costruiti in multipli di questo diametro e lunghezza (3).

Nei limiti delle temperature di lavoro il coefficiente di resistenza - temperatura è piccolo ed è positivo. Non è qui necessaria alcuna disposizione di controllo per la tensione all' avviamento.

I resistor di carburo di silicio hanno un polo raffreddato ad acqua, nel caso di camere di riscaldamento a più di 1100°. I supporti di un resistor devono essere isolatori elettrici per tutte le temperature del forno. I materiali refrattari sono classificati come non conduttori. Oppure questi materiali hanno un coefficiente di resistenza-temperatura negativo, ed alle temperature del forno diventano parzialmente conduttori.

I prodotti refrattari variano di composizione ed anche di resistività in uno stesso materiale. I mattoni refrattari sono il materiale che ha la resistività più bassa.

Si fanno supporti per resistor e tubi terminali di allumina fusa elettricamente (con giunzioni di argilla), che ha una resistività relativamente alta ed una resistenza uniforme caratteristica. Così pure di cemento di alundum, allumina fusa elettricamente con giunzioni ceramiche.

Secondo Languepin si potrebbe in molti casi impiegare sostanze analoghe al filamento delle lampade Nernst, costituito da ossido di magnesio e altri ossidi delle terre rare, come ittrio, zirconio ecc. Secondo Levasseur si sarebbe già realizzato qualcosa di questo genere nei forni per acciaierie, a suola riscaldante, costituita di magnesia addizionata con grafite o limatura di ferro.

Tutte queste sostanze per resistor non carbonici presentano l' inconveniente di una grande resistenza elettrica alla superficie, per cui è difficile farvi entrare la corrente. Si ottiene un buon contatto elettrico per temperature fino a 1500° per mezzo di spazzole di rete di filo di nichel del diametro di 2 a 3 mm., avvolte a cilindri.

Potendo i resistor suaccennati essere applicati anche pressochè in tutti i forni sopra indicati a resistor carbonici, accennerò solo di alcuni forni in cui furono inizialmente applicati dei resistor non carbonici.

Forno Wild-Barfield. — È un piccolo forno a muffola, che serve per tempera di acciai rapidi, che possono essere portati a 1350°. In esso il resistor è costituito da due tubi di carborundum, situati sotto la vôlta della muffola, che sono semplicemente fissati all' estremità sopra dei pezzi di acciaio, donde ricevono la corrente. Un forno di 225 x 125 x 75 mm. di dimensioni interne utili assorbe solo 9 KW.

Forni Globar. — I forni della « Globar Corporation Niagara Falls N. Y. U. S. A., a camera di riscaldamento, si distinguono per resistenze, costituite da un prodotto speciale, formato principalmente da carborundum, e foggiate in cilindri di varie dimensioni. Gli elementi Globar sono i soli adottati in America per trattamenti termici industriali ad alta temperatura. Con essi infatti si può mantenere una temperatura di 1300° fino a 1400° per operazioni di riscaldo, per fucinatura, laminazione, ecc. e per la tempera degli acciai speciali.

Negli elementi Globar si hanno le estremità metallizzate secondo un processo brevettato, per ottenere due zone terminali di minor resistenza, e quindi a temperatura più bassa della zona centrale durante il funzionamento. Gli attacchi terminali sono a raffreddamento naturale nel caso di temperature inferiori a 1100°, ed a raffreddamento ad acqua nel caso di temperature superiori.

Gli elementi Globar sono applicati nei forni, costruiti dalla Ditta F. Ferrè e Co, per temperature superiori a 1000°. I forni Globar possono essere muniti di regolatore automatico della temperatura.

Forno A. E. G. a bagno di sali. — Aggiungerò un cenno sopra dei forni in cui il resistor è costituito da un bagno di sali, riscaldato per resistenza diretta dalla corrente, e nel quale vi è immerso il materiale da trattare, fondati sul seguente fatto. Alcuni corpi, cattivi conduttori della corrente a freddo, presentano la proprietà di acquistare una sufficiente conduttività ad alta temperatura ed alto stato di fusione ignea. Tali sono alcuni sali alcalini od alcalino terrosi, come i cloruri di sodio, di potassio, di bario, i fluoruri di calcio, di magnesio, e qualche altro. Tale proprietà è stata sfruttata industrialmente, per la tempera dei pezzi delicati, utensili in acciai fusi o rapide miccie ecc., nel tipo di forni a bagno di sale. La corrente è condotta alle due estremità del crogiuolo, in refrattario che contiene il bagno, per mezzo di elettrodi, immersi in esso, e lo attraversa. Il sale solido, non essendo conduttore, si fa uso di un elettrodo ausiliario, mobile, che permette di avviare la fusione per contatto coll' elettrodo opposto. Il crogiuolo ha un rivestimento esterno, e contenuto in una carcassa metallica.

Questi forni della Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft presentano però degli inconvenienti. Il loro fattore di potenza è piccolo, in causa del dispositivo, che si deve adottare per ovviare alle notevoli variazioni di resistenza del bagno, quando vi si intraducono i pezzi; gli elettrodi sono rapidamente messi fuori d' uso.

Prof. S. Pagliani

(3) Nansel - *Gen. Elec. Rev. U. S.* Dec. 1923.

LE MERAVIGLIOSE APPLICAZIONI DEI TUBI A VUOTO

INTERVISTA CON L'INVENTORE DEL TRIODO

In una recente intervista, il D.r Lee de Forest, l'inventore del triodo, esprime le sue opinioni sull'importanza attuale dei tubi a vuoto e sulle loro future probabili applicazioni, osservando che la famosa lampada di Aladino era ben poca cosa in confronto di questo piccolo tubo, che permette di addomesticare il Genio dell'elettricità

Come un bambino può, con minima spesa di energia, metter fuoco all'obice gigantesco capace di scagliare a 30 Cm. un proiettile di una tonnellata, si può con un triodo, funzionante da relais, con energia ben piccola azionare potenze elettriche formidabili. E questo effetto di relais è il fondamento di tutti i sistemi amplificatori e modulatori attuali: ogni stadio, sotto l'azione dell'impulso fornito dal precedente, determina una variazione assai grande nello stadio successivo. E' così che un artista che canta davanti a un microfono può farsi udire con la radiofonia in tutto il mondo.

Con l'uso di microfoni a fiamma, i triodi hanno permesso di registrare suoni estremamente deboli; con altri microfoni si sono trasmessi a distanza, con la radio, i rumori del cuore umano, assai più chiari di quando si ascoltano con lo stetoscopio. Vi sono scienziati che ritengon possibile, con strumenti sufficientemente sensibili, di controllare i fenomeni psichici. Coi triodi si son rese possibili le misure di lunghezze estremamente piccole e l'ultramicrometro costituito da un'oscillatore la cui frequenza è modificata dallo spostamento che si vuol misurare, può rivelare il duecentesimo di micron. Si dice che uno scienziato inglese abbia messo così in evidenza la flessione di una sbarra d'acciaio di cm. 2,5 di diametro quando vi si posa sopra una mosca. E' facile immaginare le applicazioni che potrà avere tale ultramicrometro ai simografi, alle verificazioni della regolarità dello spessore di carte, caucciù, fili,..... e nelle misure di laboratorio e industriali.

Recentemente si sono costruite cellule fotoelettriche assai più sensibili e stabili di quelle al relais; ma le correnti che questi nuovi tipi forniscono sotto l'azione della luce sono così deboli, dell'ordine cioè dei microampère, che senza l'uso di amplificatori mediante triodi, non avrebbero potuto avere nessuna pratica applicazione. E' con l'uso di tali cellule accoppiate ai triodi amplificatori che si è giunti al cinema parlante: il microfono è quì sostituito da un piccolo cono leggerissimo fissato a uno specchio mobile. Un raggio luminoso riflesso dallo specchio cade sulla cellula fotoelettrica dopo aver attraversato una fenditura sottile, e l'amplificatore della corrente fotoelettrica fa funzionare il meccanismo registratore. E' possibile che presto con la registrazione simultanea dei suoni e delle immagini su una medesima pellicola il cinema parlante a domicilio diventi di uso comune.

E assai vaste sono le applicazioni industriali dell'*occhio elettrico*, che serve alla separazione delle frutta secondo il colore o la grandezza, a contare i pacchi su un carrello, a separare etichette stampate da quelle non stampate, a sbarramenti protettori, etc.

Il tubo a vuoto costituisce poi la sorgente ideale di correnti alternate, specialmente di quelle ad alta frequenza; ed è ben noto che l'oscillatore a lampada è la base di tutte le radiocomunicazioni. Ma, secondo Lee de Forest, fra qualche anno si potrà trasmettere la forza a grande distanza, nel modo seguente: In una centrale, una batteria di giganteschi tubi a vuoto trasformeranno la corrente continua in corrente alternante di opportuna frequenza, e delle sotto stazioni disposte convenientemente, mediante gruppi di diodi convertiranno la corrente alternante in corrente continua alla tensione voluta. Egli ritiene anche prossimo il giorno in cui le trasmissioni di energia si faranno a migliaia di chilometri mediante correnti ad alta frequenza, guidate da tubi sottili ad altissime tensioni. Anche le locomotive elettriche potrebbero esse stesse raddrizzare la corrente alternativa loro fornita in tal modo, per azionare motori a corrente continua, che sono più vantaggiosi. E tutto ciò non è un'utopia, perchè si costruiscono di già tubi da parecchie centinaia di chilowatt.

E' ugualmente interessante anche il tubo a elio senza filamento.

Nell'industria va estendendosi l'uso dei forni ad alta frequenza, coi quali la fusione del metallo si ottiene col calore svolto dalle correnti che sono indotte nella sua massa; ciò che permette di operare la fusione nel vuoto e sottrarre il metallo all'ossidazione. I chirurghi usano un *bisturì radioelettrico*, costituito da un filo di platino arroventato da correnti ad alta frequenza. E' ben nota la radiotermia con correnti ad alta frequenza. Il D.r Abrams suppone che la vita sia connessa con le vibrazioni elettromagnetiche......

Ed ecco altre applicazioni del meraviglioso relais termoionico: Nelle officine potrà sostituire operai la cui funzione è puramente meccanica; nelle fattorie sorveglierà il lavoro dei moto cultori, etc.; ma con queste applicazioni utili, altre se ne avranno pur troppo capaci di aumentare le sofferenze della povera umanità, perchè le navi e i velivoli senza equipaggi, guidati da radioonde, serviranno a distruggere senza rischi flotte e città. E per terminare con applicazioni vantaggiose; un apparecchio che ascolti il rumore di un velivolo, metterà in funzione automaticamente il sistema che illumini l'aerodromo d'atterraggio; a un crocevia un sistema di cellule fotoelettriche segnalerà ad ogni automobilista che sta per passarne un altro; tubi estremamente sensibili metteranno in moto macchine svariatissime, pel semplice avvicinare di una mano a una lastra metallica.

Il campo d'azione dei tubi a vuoto è illimitato, e si estende a tutti i rami dell'umana attività.

Prof. A. Stefanini

LA DIFFRAZIONE DEGLI ELETTRONI

La formula proposta da L. de Broglie assegna all'onda associata agli elettroni in movimento una lunghezza dell'ordine di un Angström. Per dimostrare l'esistenza di onde di così estrema piccolezza si era dovuto ricorrere a reticoli di straordinaria piccolezza, quali son quelli costituiti dalla disposizione atomica nei minerali cristallizzati, coi quali si sono potuti ottenere fenomeni di diffrazione ben evidenti, tali da confermare le teorie moderne della Meccanica ondulatoria. Si è ricorso anche al passaggio di un flusso di elettroni attraverso sottilissimi strati metallici o di celluloide.

Recentemente il Sig.r Dacos, giudicando che sarebbe stato del massimo interesse poterne ottenere fenomeni di diffrazione pel passaggio degli elettroni attraverso una fenditura sottile, come si procede pei raggi luminosi, si accinse a realizzare una fenditura così sottile come è necessaria per onde estremamente corte, e descrive le sue ricerche nel vol. XV, n. 5, del Bullettin de la R. Ac. Roy, de Belgique.

Egli è riuscito ad ottenere tale fenditura, adoperando due lamine d'acciaio tagliato a coltello, e sfregando l'un contro l'altro i tagli per parecchie ore. Le due lamine, lunghe 10 cm, furon disposte a forma di V, con l'apertura massima di 8 micron. Per una discreta lunghezza a partire dal vertice del V, le lamine si toccano; ma i difetti meccanici dovuti allo sfregamento, fanno sì che l'apertura della fenditura così realizzata, in quella posizione sia di una larghezza media capace di render possibile la diffrazione elettronica.

Disposta questa fenditura in un tubo a vuoto dinanzi a un catodo incandescente, e accelerando gli elettroni emessi dal catodo con una tensione di 360 v., il fascio di elettroni era raccolto, all'uscita dalla fenditura, su una lastra fotografica, situata essa pure entro il tubo.

Con questo dispositivo il Sig.r Dacos ha registrato sulla lastra fotografica delle frangie di diffrazione nettissime, tanto più distanti quanto più sottile era la parte di fenditura cui si riferivano.

Dott. M. Marchesini

L' ELEMENTO 87

Dei 92 elementi che secondo le concezioni moderne esistono dall' idrogeno all'uranio, solo due mancano finora, e precisamente quelli che nella tabella periodica debbono occupare i posti 85 e 87. Il primo appartiene al gruppo del fluoro, cloro, cromo e iodio e cioè degli alogeni; l'altro appartiene al gruppo del litio, sodio, potassio, rubidio e cesio, e cioè dei metalli alcalini. Quindi l' uno e l' altro devono possedere proprietà caratteristiche e dar luogo a reazioni ben definite.

Ora giunge notizia che l' elemento 87 è stato localizzato da due scienziati americani, il prof. Allison e il prof. Murphy, mediante le reazioni che si aspettavano da esso, in due minerali noti, la lepidolite che è una specie di mica, e la pollucite che è un minerale di cesio, alluminio e silicio. Il metodo impiegato era capace di rivelare la sostanza in concentrazioni di uno su dieci bilioni di acqua. Le reazioni caratteristiche sono state concordanti in quattro combinazioni differenti.

Resta ora da portare l' elemento a uno stato di purezza ragionevole ed allora solo si potrà dire scoperto. Allora non mancherà che l' elemento 85, per la scoperta del quale le proprietà caratteristiche degli alogeni saranno certamente un indizio prezioso.

Appena sette anni addietro gli elementi sconosciuti arrivavano a sei. Nel 1923 i chimici danesi Coster ed Hevesy scoprirono l' elemento 72 al quale diedero il nome di Hafnio. Venne poi la volta degli elementi 43 e 75, scoperti da Walter Noddaek dell' Università di Berlino e battezzati con i nomi di Masurio e Renio. Nel 1926 fu annunziata la scoperta dell' elemento 61 indipendentemente da parte del prof. Rolla dell' Università di Firenze e del prof. Hopkins dell' Università di Chicago, per il quale sono ora in discussione i nomi di Florenzio e di Illinio.

DOTT. GIUSEPPE OCCHIALINI

Per una completa utilizzazione degli impianti idroelettrici

Riproduciamo un interessante articolo dell' Ing. Valentino Somigliana nel quale si spezza una lancia a favore degli impianti elettrotermici quali impianti sussidiari per una completa utilizzazione degli impianti idroelettrici.

La quistione trattata dall' Ing. Somigliana è veramente interessante e sarebbe bene che essa fosse risolta con precisione a base di dati sperimentali ed economici.

Se i nostri lettori vorranno intervenire nella discussione non solo ci faranno piacere, ma faranno opera meritoria nell' interesse del nostro Paese.

Nell' articolo pubblicato recentemente dal « Sole » intitolato « Acqua, carbone e petrolio » il prof. Federico Flora, dopo un interessantissimo elenco di dati e notizie sulla produzione ed il consumo mondiali di combustibili ed energia, spezza una lancia in favore degli impianti idro-elettrici italiani, sostenendo che non si devono rallentare le costruzioni per non dover aumentare il consumo di carbone. Mi sembra perciò opportuno precisare lo stato attuale di questo problema in Italia.

La produzione attuale di energia idro-elettrica in Italia è di circa 9 miliardi di Kw.-ore all'anno contro soli 500 milioni di Kw. ore prodotte a vapore il che significa che l' energia prodotta a vapore rappresenta circa il 5 % del totale. Un profano potrebbe pensare che basterebbe aumentare del 5 % la potenza delle installazioni idroelettriche per liberarci del piccolo residuo consumo di carbone; invece per raggiungere questo piccolissimo vantaggio si dovrebbero affrontare spese troppo elevate in confronto ai risultati, perchè il carbone è usato per integrare i diagrammi di carico nei momenti di massima richiesta e nei periodi di magra. Ne deriva quindi che, per far fronte con energia idraulica ai brevi periodi di grande richiesta e di scarsezza d'acqua, si dovrebbero aumentare troppo sensibilmente gli impianti idroelettrici.

Al contrario la situazione attuale dell' industria elettrica presenta delle possibilità di sovrapproduzione, che significa una non sempre completa utilizzazione degli impianti esistenti.

Qualora infatti si sospendesse per qualche tempo la costruzione di nuovi impianti, credo di non esser troppo ottimista prevedendo che si potrebbe arrivare ad ottenere una produzione complessiva di 11 miliardi di Kw.-ore dagli attuali impianti, aumentando però la produzione di energia termica, — da utilizzare soltanto per le punte di maggiore richiesta nei periodi eccezionali, — di 500 milioni di Kw.-ore. Con ciò si verrebbe a ricavare senza ulteriori spese di impianti, altri 2 miliardi di Kw.-ore dagli impianti esistenti. Mentre questa forte quantità di energia va ora completameute perduta sotto forma di acqua che precipita inutilmente dagli scaricatori per mancanza di carico sulle linee.

Per produrre questi 500 milioni di Kw.-ore termici in più occorrerebbero circa 400 mila tonnellate di carbone ossia circa 60 milioni di lire all' anno; con 60 milioni di lire all'anno verremmo cioè a mettere a disposizione della nazione 2500 milioni di Kw.-ore in più. Il Kw. ora verrebbe così a costare, per quanto riguarda il carbone, poco più di 2 centesimi. Occorre però — evidentemente — anche aumentare la potenzialità degli impianti termici così che nel costo del Kw.-ora in pratica ai 2 centesimi di carbone si aggiungerebbero altre spese non indifferenti, ma si avrà sempre un costo del Kw.-ora molto inferiore a quello che s'avrebbe da nuovi impianti idroelettrici. E l'aumento della potenzialità degli impianti termici garantirebbe meglio la continuità del servizio per i casi di magre eccezionali e di guasti.

L' economia nazionale ha bisogno di energia a buon mercato e questa non si può avere che utilizzando razionalmente gli impianti esistenti.

Vi sono anche dei tecnici che sostengono che oggi l' energia termica costa meno di quella idroelettrica. È una tesi che non può essere sostenuta in Italia, non foss' altro per la dovuta tutela della indipendenza economica del Paese.

Quello che, invece, è logico e utile è che la costruzione dei nuovi impianti sia contenuta fino a ristabilire il giusto equilibrio col consumo. Se in tutto il mondo i 3/4 dell' energia elettrica sono generati con carbone, possiamo essere ben contenti, in Italia, di produrre a vapore solo il 10 % del nostro fabbisogno. Il volere andare più oltre può essere evidente errore economico.

Ing. Valentino Somigliana

Un corpo che è conduttore e isolante

LA " THYRITE „

Sono anche troppo noti i rilevanti danni che possono fare i temporali fulminando i fili delle linee elettriche.

Si comprende perciò l' importanza che ha la recente scoperta di un materiale che è nello stesso tempo isolante e conduttore: la " **Thyrite** „. Mentre tutti i conduttori obbediscono alla legge di Ohm, che vuole che la corrente sia proporzionale al voltaggio, nella **Thyrite** se il voltaggio raddoppia, la corrente cresce 12,6 volte. Il materiale che a 100 Volt presenta una resistenza di 50000 ohm, si riduce alla resistenza di 1 ohm per 1000 volt.

Un parafulmine del nuovo materiale è stato capace di sopportare delle correnti di 30000 ampere senza risentirne menomamente.

Si capisce come un parafulmine costruito col nuovo materiale non disperderà in condizioni normali la corrente della linea, e smaltirà l' elettricità portata dal fulmine diventando temporaneamente conduttore sotto la tensione anormale.

Non si conosce ancora molto sulle modalità di fabbricazione nè sul prezzo della **Thyrite;** si sa solo che contiene del carborundum (carburo di silicio) e che la costruzione è assai delicata. Le proprietà meccaniche sono analoghe a quelle della porcellana mentre il colore è nero.

DOTT. GIUSEPPE OCCHIALINI

La trasformazione Tranviaria di Roma

Nuove iniziative e la bilancia commerciale

Un nostro abbonato ci ha scritto la seguente cartolina:

« Caro Elettricista. Ho letto l' interessante articolo pubblicato col titolo « Tramway ed Autobus » ma non comprendo come mai tu non abbia ancora scritto qualche cosa sulla trasformazione tranviaria di Roma. Che te ne pare? Un tuo sereno giudizio sarebbe molto gradito. Un tuo abbonato ».

Si capisce a volo che l' anonimo nostro abbonato non deve essere troppo soddisfatto della avvenuta trasformazione tranviaria e, per questa ragione, deve aver pensato di rivolgersi al nostro sereno giudizio per trovare un difensore delle sue idee.

Ma si è sbagliato di grosso.

La trasformazione tranviaria della nostra città, considerata specialmente da un punto di vista teorico, non poteva riuscire più razionale.

La bene studiata linea Circolare coi ben scelti Nodi, le linee periferiche tranviarie e quelle interne automobilistiche hanno permesso di trasferirsi da località tra loro lontane ed estreme in breve tempo, senza dover perdere delle ore come avveniva in passato. Questo fatto, verificatosi in modo indiscutibile, ha tale valore da dover approvare senza sottintesi l' ideato progetto della trasformazione tranviaria.

Si comprende d' altra parte che anche i progetti eccellenti, per riuscire utili, debbono essere eseguiti ed applicati in modo altrettanto eccellente e richiedono sempre un certo lasso di tempo, perchè il pubblico si ambienti a nuovi e radicali ordinamenti ed anche perchè si possano correggere le particolari e peculiari deficienze che dipendono non già dalla bontà del progetto, ma dalla regolarità della sua applicazione.

Per la trasformazione tranviaria romana si è prevista una linea tranviaria circolare — *Circolare Destra* e *Circolare Sinistra* — e questa veramente procede con regolarità bene apprezzabile; sono stati previsti i così detti *Nodi* della Circolare, dai quali diramano le linee tranviarie periferiche ed i servizi automobilistici interni. La scelta di questi nodi non lascia nulla a desiderare, mentre il loro funzionamento ha bisogno, almeno per alcuni di essi, di essere corretto e regolarizzato, per non dover più assistere alla sparpagliata corsa di persone, alle pericolose intersecazioni di veicoli ed a tutto un insieme che dà lo spettacolo di una situazione anormale, grottesca e talvolta impressionante.

Per non restare troppo nell' astratto, crediamo opportuno citare un esempio, riferendoci al nodo di Piazza dell' Esquilino a Santa Maria Maggiore. Un pedone, che provenendo dalla stazione ferroviaria, si incammini per via Cavour, giunto al così detto palazzo di Giolitti, si trova arrestato alla via Torino, ove avviene una fermata della circolare, e s' imbatte in gente che corre. Superato il primo ostacolo e raggiunto il breve marciapiede che contorna l' Ambasciata Russa, il pedone, per proseguire, non può mantenere la sua direzione, perchè si trova sbarrata la strada da veicoli fermi — taxi e botticelle a servizio di piazza — così da essere obbligato a spostarsi a sinistra e percorrere la via Cavour sulla linea di corsa dei veicoli. Superato questo secondo intoppo, l' umile pedone, dopo pochi metri, si trova davanti ad un altra grossa difficoltà.

Gli autobus EF, ed EP che dovrebbero logicamente arrestarsi a metà salita di piazza Esquilino si fermano al margine dello sterrato e fanno le loro evoluzioni occupando anche il selciato di via Cavour, per modo da ingombrare non solo la porzione di terreno in corrispondenza del marciapiede nominato, ma anche la linea di corsa della via, obbligando così l' umile pedone a dover spesso transitare entro i binari della Circolare.

Ma ciò non è tutto. L' umile pedone dopo essersi protetto dagli spintoni della gente che corre, dai taxi, dalle botticelle, dagli autobus, dai veicoli che corrono lungo la via Cavour e da quelli moltissimi che la traversano con accelerata velocità, arrivato al marciapiede dell'altra sponda si trova ancora una volta sbarrato il passaggio poichè il pacifico lustrino ha sdraiato attraverso il marciapiede tutto l' armamentario del suo mestiere.

Questa odissea di pericoli non è terminata neppure quì, perchè, a meno di cento metri di distanza, c' è l' incrocio di via Cavour con la discesa di Santa Maria Maggiore ove s' incrociano tranvais, autobus, camion, taxi e botticelle ed ove un coro di maledizioni contro gli.... Dei sale di continuo al cielo.

Orbene; tutte queste penose contrarietà che risente il grande pubblico non sono imputabili alla avvenuta razionale trasformazione tranviaria, ma sono da attribuirsi ad una mancanza di criterio direttivo di vigilanza stradale, tantochè se le persone preposte a tale vigilanza si prenderanno la pena di fare da osservatori inosservati dei fatti enunciati, gli inconvenienti potranno essere eliminati al più presto, sia al nodo di S. Maria Maggiore che abbiamo voluto illustrare come esempio, sia in altri nodi che non funzionano ancora regolarmente.

Non basta. Un altro inconveniente, anzi un altro gravissimo inconveniente che si è verificato, è quello derivante dalle emanazioni putride che gli autobus emettono e sopratutto, sia nelle fermate che nella loro messa in marcia. Le strade, e specialmente alcune località, si trovano invase da un puzzo pestifero che determina la giustificata intolleranza del pubblico.

Si è leggermente osservato che a Parigi, a Londra, a New York.....; ma queste son storielle che le può raccontare chi vive in sontuosi palazzi contornati da grandi giardini; chi può capricciosamente marciare sempre in automobile, ma non le può accettare per buone ragioni chi è costretto — e questa è la grande maggioranza della popolazione lavoratrice romana — a percorrere le vie a piedi.

Anche questi inconvenienti, occorre notare, non derivano dalla trasformazione avvenuta, ma dalla mancata applicazione di criteri tecnici appropriati; e se questi saranno opportunamente introdotti, l' inconveniente lamentato potrà essere ridotto alla minima espressione. Roma si è differenziata sempre dalle altre metropoli per tante mai cose, ma anche per la purezza della sua aria e del suo cielo, e sarebbe un bel capo di lavoro che a Roma per una trasformazione dei servizi di trasporto si dovesse respirare peggio che in un pessimo garage.

I rilievi specifici da noi esposti — è bene ripeterlo ancora una volta — hanno avuto di mira di richiamare su di essi l' attenzione degli organi responsabili, perchè, rendendosene conto, venga a cessare nel pubblico romano quel-l' antipatico mormorio di dissenso verso un' opera opportuna, quale è stata quella della trasformazione der servizi tranviari.

E con questo avremmo terminato il nostro discorso se non fosse venuta la fregola in altre nostre città di voler trasformare le esistenti reti tranviarie. per scimmiottare quello che si fa nella Capitale d' Italia.

***

Chi vive, come viviamo noi, nel giornalismo tecnico, non può non conoscere le impressioni che sono state riportate della avvenuta trasformazione tranviaria di Roma, negli ambienti tecnici del Paese. Siamo perciò in grado di poter affermare che tali impressioni sono state non solo favorevoli, ma anche tanto suggestive da aver indotto a pensare e discutere, in alcune città, sulla opportunità di imitare l' esempio di Roma.

Su queste iniziative vale la spesa di spendere qualche parola, giacchè ci sembra che questo voler scimmiottare quello che è stato consentito di fare alla Capitale non corrisponde ad un sano principio di economia quale è desiderato dal Regime.

Ricordiamo molto a proposito, la recente adunata dei Podestà dei Comuni italiani, durante la quale il Duce, con parola scultorea e precisione matematica, ebbe ad avvertire

i Podestà, raccolti intorno a lui, che, d'ora innanzi, per la salute dell' economia generale del Paese, i Comuni dovevano limitare le spese alle sole opere strettamente necessarie. Ora, se tale monito deve essere rispettato, noi pensiamo che certe velleità imitative debbano essere messe in quarantena, giacchè l'attuazione di queste imitazioni verrebbe molto a gravare, senza uno scopo utilitario, i non prosperi bilanci comunali.

Ricordiamo ai nostri lettori l' articolo di un esperto in materia quale è l'Ing. Schiavon, pubblicato nel fascicolo di gennaio del nostro giornale " *Tranvais e Autobus* „. Ma, per dare la buona misura, vogliamo richiamare, qui appresso, alcuni dati meritevoli di una particolare attenzione.

Senza voler entrare in minuti dettagli di cifre, rileviamo essere ormai pacifico che il costo unitario del tram-chilometro è sensibilmente inferiore a quello dell'auto-chilometro e che, per lo sfollamento di un dato numero di passeggeri, occorrono più Autobus che Tranvais. Tanto ciò è vero che, a Roma, se, prima della riforma, circolavano circa 550 carrozze tranviarie, dopo la avvenuta riforma se ne misero in servizio da 250 a 300, ma si dovettero mettere in circolazione nientemeno dai 600 agli 800 autobus. Cifre queste abbastanza significative, che indicano da loro stesse la portata economica della trasformazione, senza dimenticare poi che la manutenzione e l' ammortamento delle vetture tranviarie richiedono una spesa minima, in confronto di quella necessaria per la manutenzione e l' ammortamento degli autobus.

Ma questo non è tutto. A prescindere dal maggior gravame per l' attuazione di un servizio misto, con vetture tranviarie e con vetture automobili, vi è una ragione preminente di carattere nazionale da far pensare quattro volte, prima di voler estendere alle altre città italiane un sistema, che è in manifesta opposizione alla economia del Paese.

Infatti basterà solamente ricordarsi di questo: che i tranvais consumano energia elettrica, che gli autobus consumano benzina.

L' energia elettrica per i tranvais è generata dalle nostre forze idrauliche, la benzina ci viene dall' estero. L' energia elettrica per i tranvais è, nella massima parte, consumata di giorno, e così è utilizzata tutta quella forza idraulica che altrimenti andrebbe perduta. Facendo tale utilizzazione giornaliera, il prezzo unitario della energia prodotta dai nostri impianti idroelettrici diminuisce, non facendola tale prezzo unitario viene ad aumentare. Infine le spese di un esercizio tranviario sono indipendenti dal movimento della nostra bilancia commerciale; le spese invece di un servizio automobilistico incidono fortemente in danno della nostra bilancia commerciale, il pareggio della quale deve stare in cima alle aspirazioni di ogni italiano. Dopo questi brevi richiami avremmo potuto anche far punto, se non fossimo spinti a ricordare ai nostri lettori la campagna mantenuta sempre viva nelle nostre colonne, per redimerci dalle importazioni dei combustibili e dei carburanti. Ricordino i lettori che abbiamo sempre incoraggiato scritti ed iniziative tendenti a diminuire l' importazione della benzina; abbiamo additato le cupidigie delle nazioni estere (Mossoul); insistito per la fabbricazione dell'alcool di asfodelo e la miscela alcool benzina, e l' applicazione di generatori a combustione di legna. Aprimmo in queste colonne la rubrica " *La battaglia contro la benzina* „, battaglia che dovrebbe interessare quasi quanto quella del grano.

Ora che si prospetta l' eventualità di una estensione di mezzi di trasporto a benzina, in sostituzione a quelli ad energia elettrica, ci è fatto di domandarci se l' opera da noi svolta, nei limiti ristrettissimi delle nostre possibilità, debba considerarsi come parole gettate al vento.

No; non lo possiamo credere, perchè se le nostre parole contano poco, sono le statistiche che contano molto. Difatti, se noi vogliamo renderci conto dell' enorme gravame che il Paese sopporta per l' importazione della benzina basterà gettare lo sguardo sulle cifre quì appresso riportate, riferentesi all' ultimo triennio:

1927	quintali	2.557.068
1928	»	3.221.447
1929	»	3.867.772

ciò che ci ha obbligato a spedire la nostra valuta all'estero per l' ammontare seguente:

1927	lire	365.152.221
1928	»	337.145.343
1929	»	381.386.915

Queste cifre — è inutile negarlo — sono impressionanti, giacchè se vi fu nel 1928 una contrazione di spesa dovuta in gran parte all' adeguamento della valuta, d' ora innanzi il denaro che dovrà essere spedito all' estero avrà un continuo crescendo, sia per il maggior uso dei mezzi automobilistici, sia per l' incremento di essi.

Non passerà molto tempo che passeremo il mezzo miliardo.

Riflettendo perciò su queste prospettive, non possiamo non formulare l' augurio che le ventilate iniziative, di voler cioè estendere alle altre città la riforma tranviaria giustamente consentita per la Capitale del Regno, siano al loro nascere fascisticamente fermate.

Angelo Banti

ATTUALITA' TECNICHE INDUSTRIALI

Giganteschi camini per Centrali termiche.

La costruzione di due giganteschi camini in cemento armato aventi l'altezza di 140 metri e delle luci nette della bocca superiore, rispettivamente di m. 7,50 e m. 5,50, in quanto sono destinati a smaltire il primo 440 metri cubi di prodotti della combustione al secondo, e l'altro 220 m³ / sec., sono stati eseguiti per la centrale « Else » della Bayernwerk A. G. presso Schwandorf, a seguito di calcoli e preventivo studio teorico eseguito colla collaborazione del prof. Mörsch e del Dr. Mauter dalla ditta Wayss & Freytag di Monaco di Baviera.

Finora erano pochi i camini di questo tipo costruiti in Europa e quindi malgrado che considerazioni d' ordine finanziario e d' ordine tecnico lasciavano ritenere vantaggiosa in alcuni casi la scelta dei camini monolitici di cemento, ancora non poca incertezza sussisteva in merito ad intraprenderne il rischio della costruzione, che, essendo delle più delicate, abbisogna di speciale competenza e cura da parte della ditta assuntrice dei lavori. I risultati delle costruzioni sovra menzionate, ineccepibili e soddisfacenti sotto ogni riguardo, appaiono pertanto ad un interesse anche maggiore perchè preludono ad una maggiore applicazione del sistema specificato negli impianti futuri.

Il problema del tiraggio va acquistando, ogni giorno di più, importanza maggiore per la razionale ideazione delle centrali a vapor d' acqua. Come venne illustrato anni or sono, dal prof. Medici in un suo dettagliato studio sulla teoria e sul calcolo dei camini, pubblicato sul « Monitore Tecnico » del 1927, esso rappresenta uno dei problemi più complessi e più spinosi nei riguardi dell' economia industriale delle centrali termoelettriche a vapor d' acqua, ma purtroppo non sempre alla quistione del tiraggio si volge tutta la dovuta considerazione, perchè vengano conseguiti i migliori risultati all' atto pratico.

Per ridurre la umidità del vapore nelle turbine.

Tra le informazioni degne di particolare rilievo, in merito ai progressi costruttivi realizzati nel corso dell' anno 1929, v' è quella inerente agli studi effettuati per indurre la percentuale di umidità del vapore nelle porzioni a B. P. della turbina. Tali studi si riportano ad un pregevole lavoro del Freu deureich, pubblicato lo scorso anno sulla « *Schweizerische Bauzeitung* », seguito da altra nota non meno interessante del prof. Zerkowitz, pubblicata nello « *Stodola Festschift* » dai qualistudi si appalesa che l' effetto dell' umidità del vapore nei riguardi del peggioramento del coefficiente di rendimento delle palettature è duplice e cioè è da riportare sia ad un effetto di cattiva conduzione del vapore e quindi di urti delle particelle acquee contro le pale che ad alterazioni di deflussoper la vena fluida. In America si combatte l'esistenza di forti percentuali d' umidità del vapore facendo ricorso al surriscaldamento intermedio. La Brown-Boveri ha invece seguito il sistemadi allontanare gradualmente l' acqua, che si separa dal vapore lungo gli elementi della turbina a B. P., a mezzo di speciali canali, che l' adducono direttamente al condensatore ovvero ai surriscaldatori d' acqua d' alimento. Non è da nascondere, però, che tutti questi dispositivi non risolvono che solo in modesta parte il problema e non possono, dipendentemente, sollevare la pretesa di sostituirsi e, tanto meno, equivalere all' effetto di un surriscaldamento ripetuto del vapore. Nei casi ove non si ritiene opportuno l'adozione dell' indicato surriscaldamento intermedio, nei riguardi del costo e delle complicazioni inerenti a tale sistema, dispositivi del genere di quelli attuati ingegnosamente dalla Brown-Boveri possono, comunque, apportare benefici non trascurabili.

Produzione e generazione del vapore ad iperpressione.

Di notevole interesse è il fascicolo « *High Steam Pressure development* » della rivista americana « *Power* » del 28 - V - 1929, il quale è dedicato completamente alla disamina di molti dei più im-

portanti problemi tecnici inerenti alla generazione ed utilizzazione del vapore ad iperpressione.

Nel fascicolo in quistione sono riportate cifre ed elementi molto interessanti, che si riferiscono ai risultati di prove e di esercizio di un gran numero di impianti americani ad iperpressione (circa 140), ciò che vuol segnalare la circostanza che l'impiego del vapore ad iperpressione viene affermandosi sempre più su basi strettamente economico-industriali.

L'elaborazione della tabella di dati statistici, ivi riportata, vuole altresì avere lo scopo di indicare come lo sviluppo degli impianti con vapore ad iperpressione si differenzi nettamente per quanto riguarda le centrali di esclusiva generazione di forza motrice e luce dal caso degli impianti industriali in generale, ove il vapore trova impiego a scopo di riscaldamento. Per le prime, le pressioni che intervengono sono comprese tra le 35 e le 85 atm.; mentre per le seconde si è salito a 125 atm. e più. Bisogna però riconoscere che il maggior numero degli impianti a recupero è rimasto fedele al campo dei valori da 20 a 35 atm. Poichè andando oltre le 35 atm., in relazione alle limitazioni esistenti per le temperature di surriscaldamento, sembra essersi imposto, in America, il sistema del surriscaldamento ripetuto e poichè dalla disamina delle cifre relative alle due supercentrali di Holland e di South Amboy, si appalesa che il costo degli impianti ad 80 atm. risulta solo di poco superiore di quelli a 28 atm. appare immediata la convenienza per le centrali f. m. e luce di adottare i valori dell'ordine di 85 atm. integrandoli con l'adozione di surriscaldamenti ripetuti pel vapore.

Nel campo degli impianti a contropressione, il costo dell'impianto aumenta molto più sensibilmente al crescere dei valori delle pressioni, ciò che sembra additare al fatto che, in ciascun caso specifico, esiste un campo più favorevole pei valori della pressione definito dal rapporto tra la potenza sviluppata e la quantità di vapore di riscaldamento intervenente per l'impianto.

Servitù di elettrodotto - Estremi di legittimità

In base agli art. 1 e 5 della Legge 7 giugno 1894, e 10, 13, 14 del Regolamento relativo devesi tenere per fermo non possa aver luogo la costituzione definitiva della servitù di elettrodotto, se non quando sia accertata, in caso di disaccordo, con decisione giudiziaria, la legittimità della costituzione medesima — (Sentenza della Corte d'Appello di Torino, 16 marzo 1929 — Est. Avenati — Soc. Edison c. Tabacco).

La Corte, ecc. — *Omissis.*

Quanto al merito dell'appello principale della Società Edison, questa si limita ad impugnare parzialmente la sentenza del Tribunale nel senso, che, tenuta ferma, in massima, la perizia giudiziale, questa debba però limitarsi ad accertare se o meno il fondo del Tabacco sia passibile di servitù e ad accertare l'indennità giustamente dovuta.

A tale riguardo, devesi rilevare che la Società Edison ha proposto la sua domanda giudiziale avente per oggetto due distinti capi; 1) diritto di occupare gli stabili del Tabacco designati in citazione: 2) determinazione peritale dell'indennità definitiva spettante, in base alla legge speciale, al Tabacco per la servitù di elettrodotto. Ora, contro tali capi di domanda, il Tabacco ha eccepito, anzitutto, che i suoi fondi non potessero venir assoggettati alla detta servitù perchè costituivano attinenza dell'abitazione, come cortile, giardino, aia, orto, frutteto, tali, cioè, da dover essere contemplati dal disposto dell'articolo 1, capoverso, della legge 7 giugno 1894. Ciò posto resta evidente che la sentenza appellata doveva decidere, in via principale e preliminare, su tale punto di controversia; giacchè se i fondi del Tabacco risultassero, in tutto od in parte, non passibili di servitù legale di elettrodotto, le conseguenze giuridiche in ordine all'attuale costruzione e confermazione della conduttura potrebbero avere applicazione non soltanto nel senso di varianti o di modifiche nella stessa sede attualmente occupata, ma di rimozione per cagione di illegittimità. A tale scopo ha provvisto la sentenza appellata, ammettendo anzitutto la perizia giudiziale col quesito di cui alla lettera *a*), con riferimento ai capitoli testimoniali del Tabacco 2°-3° e quindi, se la Società Edison può giuridicamente sostenere che l'indagine peritale debba riferirsi allo stato dei fondi nel momento in cui, di fatto, è stata impiantata la conduttura, ciò non significa ancora che tale stato sia quello proprio della costituzione definitiva della servitù legale; imperocchè è puramente temporanea e può andare soggetta ad eventuali variazioni più o meno sostanziali o secondarie; le quali possono dipendere da distinte cause, cioè: o dal difetto di titolo ad imporre la servitù o dalle esigenze concrete del suo esercizio in rapporto allo stato dei fondi ed alle necessità della Società utente della conduttura. E ciò tutto in relazione al disposto degli articoli 1 e 5 della citata legge e degli art, 10, 13, 14 del relativo regolamento; dai quali è lecito argomentare che, in primo luogo, la costituzione definitiva della servitù di elettrodotto non può aver luogo se non quando, o d'accordo o d'ufficio, sia accertata la legittimità della costituzione medesima; e che, essendo accertata tale legittimità, siavi giusto motivo di procedere a varianti o modifiche dell'esercizio della servitù su istanza dell'una o dell'altra parte.

Ma, intanto, fino a che non sia esperita o definita l'indagine peritale e giuridica sulla legittimità concreta della costituzione di servitù di elettrodotto a termini dell'articolo 1 della legge, ogni altra indagine successiva diventa secondaria e subordinata, e quindi la Società Edison, pur avendo, in tesi generica, motivo di sostenere l'applicabilità della servitù nel modo da essa posto in essere mediante l'occupazione provvisoria, non può, per intanto, ostacolare in concreto l'indagine sulla effettiva corrispondenza di tale occupazione ai requisiti legali necessari per imporre il diritto di servitù attiva sul fondo dal Tabacco in modo stabile.

Per tali ragioni devesi concludere che, allo stato attuale della controversia, è aziandio prematuro decidere sul punto relativo al carico dell'una parte o dell'altra per le spese di spostamento della conduttura e per le sue modifiche eventuali. Tutto ciò dovrà essere apprezzato in seguito alle indagini peritali ed alle altre prove orali disposte dalla sentenza appellata. La quale, sui quesiti peritali di cui alle lettere *c*), *d*), *e*), sovra tenorizzati, ha disposto, come di ragione, per ricercare ed accertare se e come e con quali requisiti concreti, nel caso di legittima servitù costituita, si possa o si debba tener conto del pericolo o meno di funzionamento dell'attuale conduttura, della impossibilità di costruire il nuovo fabbricato in un punto o nell'altro dei fondi, dell'ostacolo più o meno illegittimo all'esercizio della teleferica, della indennità giustamente liquidabile, a seconda dei casi, a favore del proprietario del fondo colpito dalla servitù. Ma intanto le indagini peritali debbono, per complemento di prova, estendersi anche alle ipotesi previste nei quesiti sovra ricordati, ed inoltre non è inopportuno che siano esperite anche le prove per testi ammesse dalla sentenza appellata, le quali ultime, se possono apparire in qualche parte sovrabbondanti e dilatorie, hanno tuttavia lo scopo di offrire al perito taluni dati di fatto quali potevano sussistere al tempo anteatto a quello in cui ha avuto luogo l'iniziale impianto della conduttura elettrica risalente ai primi mesi degli anni 1924 e 1925. — *(Omissis).*

Per questi motivi, conferma nel senso delle spiegate considerazioni, la sentenza del Tribunale di Pallanza.

Informazioni

I Laboratori e l'Assistentato Universitario

In occasione della discussione del bilancio del Ministero dell' Educazione Nazionale, l' on. Fioretti ha pronunciato un notevole discorso riguardo ai laboratori scientifici ed agli assistenti universitari.

Egli ha giustamente affermato che nei Gabinetti scientifici universitari si attuano quelle ricerche che conducono poi alle scoperte, dalle quali la Nazione trae lustro di fronte al mondo, osservando altresì che la funzione del Consiglio Nazionale delle Ricerche è soprattutto quella di guidare e le ricerche e le scoperte stesse. Occorre dunque che i Gabinetti scientifici sperimentali abbiano i mezzi necessari, mentre ora versano in condizioni di assoluta deficienza.

Riguardo agli assistenti universitari fa di poi osservare che questi giovani costituiscono la primavera della scienza, il vivaio dei futuri professori.

Bisogna che la carriera dell' assistentato sia incoraggiata, e sopra tutto per le condizioni economiche, perchè — è questo lo aggiungiamo noi — gli assistenti universitari, per amore della scienza per la quale sentono tutto il loro entusiasmo, sono costretti a vivere miseramente, come pochi possono immaginare.

E' per noi di buon augurio che la Camera abbia salutato con applausi e congratulazioni il discorso dell' on. Fioretti, ciò che ci fa sperare che il Ministro dell' Educazione Nazionale vorrà esaudire così il voto di tutti gli italiani, che vedono nella ricerca scientifica e nei suoi ricercatori la gloria e la fortuna del nostro Paese.

IL PROBLEMA MINERARIO DELL' ISTRIA

Sul problema minerario dell'Istria si hanno le seguenti notizie:

Il carbone istriano trovasi in forma di filoni e strati di uno spessore massimo superante di poco il metro. In territorio d'Albona esistono le miniere di Carpano, Vines Stermazio e Carlotta. La produzione media giornaliera era di 700 tonnellate nell' agosto 1929, con una media annua di 216.000 tonnellate.

L' Istria non ha soltanto il carbone. In vari suoi punti, e particolarmente nel Circondario di Pisino, nei pressi di Montona, di Porto Albona e nelle isole del Carnaro,

trovansi giacimenti abbastanza importanti di bauxite. Questo minerale contiene fino al 62 per cento d'alluminio e viene spedito all'estero per l'opportuna lavorazione. Nel 1921 si scavarono nell'Istria 46.000 tonnellate di bauxite, cifra in seguito aumentata. L'estrazione dell'alluminio dalla bauxite si potrà fare anche nell'Istria, non appena la provincia sarà fornita dell'energia elettrica sufficiente ad alimentare i forni necessari.

Fra Montona e Pisino esistono minerali di Zolfo che servono per la fabbricazione dell'allume di rocca e del vetriolo di ferro, industria che oggi a Sovignacco non funziona più. Il saldame, o sabbia silicea, trovasi sotto Pola, a Brioni, a Dignano, donde ancor oggi si trasporta, benchè in piccolissima quantità, a Venezia.

Importanza notevole per l'economia istriana hanno le cave di pietra. Tra le qualità più comuni di pietra calcarea, vanno ricordati: il marmo bianco e rosso di Momiano, il marmo macchiato di Pisino, il calcare bianco di Cittanova e di Gimino, il biancogiallastro di Parenzo, il giallo venato di Orsera. Nell'anteguerra la pietra d'Istria veniva spedita in molte città adriatiche e nel levante. Oggi tale esportazione è assai limitata.

Nel 1929 veniva presentato al Consiglio dei ministri uno schema di provvedimento, mediante il quale veniva prorogato per un periodo di tre anni il R. decreto del 26 febbraio 1924 concernente agevolazioni fiscali in favore dell'industria estrattiva carbonifera istriana.

Dopo le recenti promesse del Capo del Governo verrà ora risoluto in modo esauriente l'annoso problema del sottosuolo istriano.

Il Congresso Nazionale delle applicazioni Elettro - Agricole

Si è svolto al Teatro Filarmonico il Congresso nazionale della elettricità applicata all'agricoltura, indetto dall'ente di Verona. Dopo il saluto rivolto ai congressisti dal vice-podestà avv. Donella e dal commissario della Fiera, Ing. Ruffo, vennero ampiamente svolti vari problemi inerenti alle applicazioni elettriche nelle diverse zone agricole d'Italia, e al termine del Congresso venne votato un ordine del giorno nel quale si auspica una maggiore e più utile collaborazione fra industria elettrica e agricola.

I congressisti si sono recati poi al campo sperimentale, ove hanno avuto luogo prove di elettroaratura con un cavo sostenuto da un aerostato e di irrigazione a pioggia.

Una interessante sentenza
per le azioni a voto plurimo

Tempo fa gli amministratori della Società Elettricità e Gas di Roma venderono l'azienda del Gas per 100 milioni. I cento milioni non furono pagati in denaro; ma venti in obbligazioni e 80 in azioni di una nuova società che si chiamò Società Romana del Gas. Le azioni della nuova società vennero distribuite in opzione agli azionisti dell'Elettricità e Gas, distinguendo però le 850 mila nuove azioni in «ordinarie» (714 miia) e «preferenziali» con voto quintuplo (136 mila). Le prime offerte a tutti gli azionisti della Elettricità e Gas, le seconde al Credito Italiano, sempre alla pari: quindi il beneficio al Credito Italiano del *plus-valore.* Ma il Credito non c'entra più perchè fa il suo guadagno, vendendo ad altri il pacco. Gli azionisti della vecchia società ricorsero contro questo procedimento e la giustizia ha dato loro ragione.

Infatti, lo Corte di Appello di Roma ha sentenziato che le 136 mila azioni preferenziali dovranno essere restituite per essere poi distribuite in opzione fra tutti gli azionisti della Elettricità e Gas, perchè tutti hanno uguali diritti. Il dispositivo della sentenza dice: «E' illegale la deliberazione di assemblea di una società anonima con la quale, alienata una parte delle attività sociali, mediante conferimento ad altra società, contro un determinato correspettivo, rappresentato da obbligazioni, da azioni a voto plurimo e preferenziali, vengono offerte in vendita agli azionisti della società alienata le sole azioni ordinarie della società acquirente mentre le azioni a voto plurimo sono cedote e un terzo e le obbligazioni conservate in portafoglio».

Il progettato aumento capitale della "Meridionale di Elettricità,,

Alcuni giornali annunziano che la *Meridionale di Elettricità* ha in progetto l'aumento del capitale con l'emissione di 600 mila nuove azioni da L. 250 al prezzo di L. 265.

Gli attuali azionisti avranno diritto di preferenza per la metà del nuovo capitale emesso. E perchè la metà?

Fusioni di Imprese Elettriche

Il Gruppo S. I. P. assorbe la Idroelettrica Cuneo-Fossanese.

La Società anonima *Idroelettrica Cuneo-Fossanese* (Cuneo - Cap. L. 3.100.000) sottoporrà all'assemblea degli azionisti la proposta di fusione della Società colla «Piemonte Centrale di Elettricità».

Così va sempre maggiormente sviluppandosi il programma del gruppo *Sip,* a cui la *Piemonte Centrale* appartiene, di assorbire le minori società elettriche operanti nel Piemonte.

La Elettrica "Valtellinese,, assorbe la "Elettrica Tellina,,.

La *Soc. Elettrica Valtellinese* — Sondrio, capitale L. 1.600.000, emesso e versato Lire 600.000 — in assemblea ordinaria e straordinaria degli azionisti — la proposta di fusione con la *Soc. Elettrica Tellina,* mediante incorporazione di questa nella prima.

Nella stessa assemblea è stato approvato il bilancio al 31 dicembre 1929.

La "Pugliese di Elettricità,, assorbe altre Società.

La *Soc. Gen. Pugliese di Elettricità* — Napoli — si propone di assorbire un gruppo di aziende elettriche dell'Italia meridionale.

FERROVIE e TRANVIE ELETTRICHE

TRANVIE ELETTRICHE ROMAGNOLE

È stato esaminato il programma delle tramvie da costruirsi in Provincia di Forlì, in relazione al problema della ferrovia di grande traffico Forlì - Italia Centrale, programma che dovrà dotare la Romagna di una rete importantissima e vasta di tramvie.

In rapporto al voto recentemente espresso dagli enti interessati della valle del Montone sono stati presi accordi per lo studio di un progetto di elettrovia in detta vallata.

Lo studio sarà portato a termine in tempo brevissimo e presentato al competente Ministero con la richiesta di concessione.

E' stato pure esaminato il problema del collegamento con Ravenna e Porto Corsini. A questo scopo sarà quanto prima tenuta una riunione alla quale interverranno i rappresentanti degli enti interessati per giungere ad una pratica conclusione avendo questo problema carattere di urgenza specialmente dopo la cessazione del servizio della Soc. Tramvai delle Romagne.

Le Tramvie Elettriche
nel Monferrato e nella Lomellina

La Società Anonima Ferrovie Elettriche Riunite ha già presentato al competente Ministero il progetto per la trasformazione della rete tramviaria a vapore «Casale-Altavilla-Asti-S. Damiano - Canale d'Alba ed Altavilla. Fubine — Alessandria, verrebbe completata con due tronchi per collegare le Langhe ed il Monferrato colla Lomellina.

La zona che riguarda il primo tronco, da iniziare immediatamente, sarebbe Casale-Valmacca, perchè tutto l'ex mandamento di Ticineto è privo di mezzi di comunicazione sia per il trasporto dei viaggiatori sia per il trasporto dei prodotti del suolo e delle industrie. Il concetto informativo del progetto è quello di ottenere in un primo tempo l'allacciamento e la diretta comunicane fra Casale e Valmacca; in un secondo tempo fra Valmacca e Valenza, in un terzo tempo fre Valmacca e Mortara. La scelta del Comune di Valmacca come centro di smistamento è stata fatta dai tecnici, perchè in località pianeggiante e centro della produzione orticola del Monferrato e più ancora perchè questo comune è posto a pochi chilometri dal Po, ove dovrà sorgere un ponte per passeggeri e per la ferrovia che dovrà unire il Monferrato colla Lomellina. Con l'attuazione di questo progetto verrebbero ad essere allacciati notevoli centri industriali ed agricoli.

L'elettrificazione della BERGAMO - LOVERE

In un' importante riunione indetta dal Prefetto di Bergamo i podestà delle Valli Cavallina, Camonica, di Scalve e di Laghi di Endine di Lovere e di Bergamo, si sono trovati d'accordo per la trasformazione a linea elettrica della attuale trazione a vapore insufficiente della Bergamo-Lovere. Il progetto di questa nuova linea è stato presentato dall'ing. Piccioli e dall'ing. Gragutti, presidente il primo e direttore il secondo dell' Azienda municipalizzata dei tranvai.

La nuova linea tranviaria verrà proseguita da Lovere, ove attualmente fa capolinea, sino a Corna di Darfo, per poter convogliere così anche gli abitanti della Valle di Scalve scendenti dalla Via Mala per la Valle Camonica.

L'Azienda Municipalizzata di Bergamo assumerebbe oltre all'impianto trasformativo anche l'esercizio della nuova linea per cui occorre una spesa di quattro milioni compensata dalla cessione di parte della tranvia Camuna per il disarmo del tronco Lovere-Corna e dal contributo dei comuni interessati secondo la loro importanza economica e commerciale.

E' stata data assicurazione che non appena definito il piano finanziario si potrà dar mano ai lavori così che la linea potrà essere approntata in sei mesi.

La tranvia Santhià - Ivrea
verrà elettrificata

Da una società formatasi tra l'industriali e commercianti biellesi è stata acquistata la linea tramviaria Santhià-Ivrea per trasformarla in ferrovia elettrica a scartamento normale, su sede propria. A presidente di tale importante società è stato nominato

l' industriale Alfredo Fagnola di Cossato; amministratore delegato è stato nominato il sig. Giovanni Spesso. La società intraprenderà la trasformazione della tramvia non appena sarà venuta l'approvazione governativa. La nuova linea elettrica, che importerà una spesa di circa 25 milioni di lire, apporterà notevoli vantaggi sia sotto il punto di vista commerciale che turistico alla regione biellese.

Ferrovie Elettriche nel Biellese

La Società delle *Ferrovie elettriche biellesi* sta ora studiando l'attuazione delle nuove linee Biella-Coggiola. I tecnici stanno facendo i rilievi, per vedere quale dovrebbe essere il tracciato da seguire, perchè tutti i paesi di alta collina siano serviti dalla nuova linea.

DALL' ESTERO

Lo sviluppo industriale elettrico della Svizzera

Dal recente censimento industriale risulta che la Svizzera ha 8.500 stabilimenti che occupano 409.000 operai contro 7.800 stabilimenti e 337.000 operai risultanti nel censimento del 1923. Parallelamente a questo aumento il totale delle forze motrici utilizzate dalle suddette officine è passato da 517.000 Kw.. nel 1923, a 689.000 Kw. nel 1929 non comprese le grandi installazioni delle centrali elettriche. Dal 1882 la potenza della forza motrice utilizzata nelle imprese industriali si è decuplicata.

La metallurgia e l'industria delle macchine occupano il primo posto con 1.700 fabbriche e 115.000 operai.

Le ferrovie svizzere stanno attualmente costruendo a più di 2.200 metri di altezza, nel cuore delle Alpi, una galleria sotterranea per distogliere una parte delle acque del Reno per farle affluire nel Lago Ritom onde aumentare la capacità di accumulazione di questo bacino.

L' ELETTRIFICAZIONE DEL GIAPPONE

Il Giappone sta facendo dei notevoli sforzi per la messa in valore delle sue energie idrauliche.

Al principio del 1929 venne posta in esercizio la centrale idroelettrica di Saku, che dispone di un bacino di 890.000 metri cubi d'acqua, d'una condotta forzata parte in cemento armato e parte in acciaio per una lunghezza complessiva di 1750 metri, e d'un salto di 120 metri.

Il materiale elettrico consiste di tre generatori di 28 mila Kw., 11.000 volt, 50 periodi, azionati da turbine Francis ad asse verticale.

E' attualmente in costruzione una nuova centrale a Chosen. Questa centrale consiste di tre impianti a scacata. Sarà la più importante dell' Estremo Oriente.

La capacità del bacino è di 702.000.000 metri cubi e la altezza del salto 700 metri. Il costo totale dei lavori è stimato a 22 milioni di yen.

Nell' esecuzione dei progetti si è dovuto tener conto delle prescrizioni ufficiali concernenti i terremoti, prescrizioni che sono in vigore dal 1924.

La Standard assorbe la Vacuum con organismo di 17 miliardi

La Standard Oil Company di New-York cambierà il suo nome in quello di « General Petroleum Corporation » ed assorbirà la Vacuum Oil.

Le attività principali delle « Standard » si svolgono negli Stati Uniti, mentre le attività delle « Vacuum » si svolgano in altri paesi, compreso l'Australia, l'Egitto ecc.

Le attività delle due Compagnie si calcolano circa 17 miliardi di lire italiane.

BIBLIOGRAFIE

Blamey Stevens — The Identity Theory.

First Edition, Printed by Percy Lund Humphries Co. Ltd. The Country Press, Bradford.

Tempo e spazio vengono considerati dall' Autore come misure equivalenti in modo che i fenomeni di relatività particolare risultino ad un osservatore che misuri simultaneamente spazio e tempo, trovandoli uguali tra di loro, oppure riferiti ad una costante: la velocità della luce.

L'A. dimostra che l'uguaglianza di tali misure è la base delle leggi fisiche. Per arrivare a tale conclusione egli considera che $\nabla^2 D$ è uguale a $\frac{\partial^2 D}{\partial E^2}$ ove D è uno spostamento vettore. L'A asserisce che tale equazione rappresenta un'identità, perchè essa esprime l'equivalenza delle misure di spazio e di tempo.

Tale identità dà l'equazione di propagazione dell'onda etere qualora D rappresenti ciò che Maxwell chiamò il momento elettromagnetico. La prima equazione della curva risulta come una conseguenza della teoria dell'identità se ∇ il volume dello sforzo, è costante.

L'A. assume che tale volume sia il potenziale di gravità e che quindi esso dovrebbe essere della forma $\frac{m}{r}$ ove r rappresenta la distanza dalla massa centrale m, concludendo che m = D è una soluzione della forma statica dell' indentità e cioè

$$\nabla^2 D = 0$$

L'altra soluzione di questa equazione è

$$D = \frac{e}{r}$$

che si riferisce al potenziale elettrico.

Dalle equazione elettromagnetiche l'A. deduce che le forze elettriche sono accompagnate da una velocità dell'etere, ma poichè questo non sarebbe possibile considerando la questione dal punto di vista elettrostatico così egli giunge alla conclusione che il potenziale elettrico deve produrre uno sforzo o « pressione » che permette di assegnare all'etere una velocità, quanto ciò è possibile; e che altrimenti esiste un campo sussidiario che consisterebbe nelle forze meccaniche Maxwelliane. Ciò si verificherebbe anche quando si consideri l'energia in una forma che ci permette di riconoscerla come tale.

Secondo l'A questi « sforzi o pressioni » non sarebbero dunque che propagazioni di momenti. Nel campo elettrico i momenti di segno positivo e quelli di segno negativo non si bilanciano. Nel caso di onde luminose i momenti sono trasversali alla direzione della propagazione. Nel campo della gravità essi sono pure trasversali ma si bilanciano invece di seguire la legge sinusoidale.

Infine nella trattazione dei quanta l'A. dimostra che esiste una forza combinata elettro-gravitazionale che varia in ragione inversa del cubo della distanza e suppone che tale forza sia destinata a mantenere in equilibrio le varie parti di un nucleo atomico. Se in un campo di questo genere il momento che risulta dalla composizione dei vari momenti è costante l'A. ritiene che l'orbita potrebbe assorbire energia dalla propagazione delle onde, poichè non si può ammettere che l'orbita assorba energia dal momento dei momenti.

Quando l'orbita del protone interno raggiunge il limite della sua stabilità esso comunica il suo momento di momenti all'orbita di un elettrone. Il valore somma corrisponderebbe alla quantità « h ». Una siffatta teoria spiegerebbe l'effetto fotoelettrico e renderebbe il quanta completamente indipendente dall'etere.

MANLIO MAZZOCCHI — Avvolgimenti delle macchine elettriche a corrente continua ed alternata con relativo atlante.

Ulrico Hoepli, Milano
1° Vol. L. 50 - 2° Vol. L. 85

Il poderoso e paziente lavoro compiuto dal giovane elettrotecnico Manlio Mazzocchi a profitto di coloro che si dedicano alla costruzione, alla riparazione ed alla localizzazione dei guasti dei motori a corrente alternata e continua, degli alternatori e dei trasformatori, è riuscito di evidente giovamento, tantochè l'opera compiuta è oggi arrivata alla sua terza edizione. Tale edizione si compone di due volumi; il primo dei quali tratta degli avvolgimenti ed il secondo comprende l'Atlante dei relativi schemi.

Di questi volumi parliamo volentieri anche per il fatto che, spesse volte, da operai elettricisti ci vengono rivolte domande e suggerimenti per mettersi al corrente degli avvolgimenti delle macchine elettriche, della ricerca dei guasti e delle relative riparazioni.

Il primo volume è diviso in XXV capitoli e contiene 900 figure originali delle quali 67 a colori.

L'Autore si è indugiato a mettersi nello spirito dell'operaio elettricista che vuole apprendere l'arte del bobinatore e perciò tratta inizialmente dei conduttori, delle scanalature e dei relativi isolanti, delle materie isolanti, dei vari organismi che compongono le macchine elettriche a corrente continua ed alternata, dei trasformatori ecc., arrivando, con procedimento logico e piano, agli schemi più complicati ed all'accertamento e alla riparazione dei guasti.

Il secondo volume, che costituisce l'Atlante degli schemi di avvolgimenti, e contiene 162 schemi a colori, è di grande sussidio per la pratica attuazione di quanto è esposto nel primo volume.

In conclusione, la pubblicazione del Mazzocchi, presentata dall'editore Hoepli in ottima veste tipografica, è necessaria specialmente per tutti coloro che, seguendo i corsi delle nostre Scuole professionali, intendono dipoi entrare nei laboratori delle industrie elettrotecniche, o pensano di voler far parte di quell'artigianato elettrotecnico, il quale, per le direttive del Regime, è ora grandemente auspicato ed incoraggiato dal Governo.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1° al 30 Giugno 1928

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Liperoti Luigi — Impianto utilizzante l'effetto termo elettrico per la trasformazione diretta del calore solare in corrente elettrica.

Loewe Siegmund — Amplificatore costituito da una unità multivalvolare.

Loewe Siegmund — Montatura per l'inserzione di zoccoli per valvole multiple.

Lorenz C. Aktiengesellscaft — Dispositivo di collegamento per trasmettitore d'onde corte.

Maschinenfabrik Oerlikon — Processo per la soppressione rapida dell'eccitazione di generatrici.

Metallbank Und Metallurgische Gesellschaft Aktiengesellschaft — Dispositivo per fissare conduttori cavi a pali di sopporto e d'arresto.

Morelli Alberto — Pila a secco ricaricabile con corrente tanto continua che alternata.

Philips Gloellampenfabrieken Naamlooze Vennootschap — Sistema di connessioni destinato a modulare oscillazioni generate da un apparecchio termoionico.

Philips Gloellampenfabrieken Naamlooze Vennootschap — Dispositivo per egualizzare correnti elettriche raddrizzate.

Sonnenfeld Hugo — Cavo elettrico a tre o più conduttori per forti correnti e procedimento per fabbricarlo.

Spennemann Heinrich Otto Walter — Regolazione di macchine elettriche funzionanti in parallelo.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Telegraph Construction And Maintenance Company — Perfezionamenti ai trasmettitori telegrafici.

Tourne Charles — Perfezionamenti alle lampade per trasmissioni senza fili.

Ubaldi Marte & Società Italiana Isolatori Foiembray — Isolatore di vetro per alte tensioni a elementi componibili per avvitamento.

Urbinati Mario — Perfezionamenti negli apparecchi per la trasformazione delle correnti elettriche da alternate in continue e viceversa.

Wehren Ernst — Impianto telefonico con dispositivo per il raccordo selettivo degli abbonati, nel caso di un collegamento comune a due stazioni.

Westinghouse Electric And Manufacturing Company — Perfezionamenti relativi ai sistemi per variare le prese di contatto per trasformatori elettrici.

Aalgaard Olsen Thorwald — Procedimento e dispositivo per rendere visibili segnali luminosi traverso la nebbia.

Anderson Ringhald Per Alfred — Lampada elettrica ad incandescenza.

Badia Sebastiano — Accenditore automatico di luce elettrica, da applicarsi alle comuni serrature.

Chalier Marc — Perfezionamenti nei manicotti per lampade ad incandescienza ed a contatto centrale.

Coggans Joseph — Attacco perfezionato di sostegno per accessori di illuminazione.

Edison Clerici — Fabbrica Lampade Società — Lampada elettrica ad incandescenza.

Edison Clerici — Fabbrica Lampade Società — Lampada elettrica ad incandescenza.

Edison Clerici — Fabbrica Lampade Società — Lampada elettrica ad incandescenza a filamento concentrato.

Gauchot Prosper Felix — Fanali girevoli per automobili.

Mozzali Oreste — Dispositivo per illuminare elettricamente gli ordinari fanali a petrolio dei semafori e di altri apparecchi di segnalazione.

Patent Treuhand Gesellschaft Fur Elektrische Gluhlampen m. b. H. — Processo per la fabbricazione di corpi luminosi per lampadine elettriche ad incandescenza concentrati in piccolo spazio e di forma stabile.

Patent Treuhand Gesellschaft Fur Elektrische Gluhlampen m. b. H. — Sistema per fissare l'attacco al bulbo di lampade elettriche ad incandescenza e simili.

Perosci Tantufari Italo — Diffusore parabolico per lamdade elettriche, per ottenere la massima illuminazione col minimo consumo di energia.

Peruzzi Ugo — Attacco a snodo per lampade elettriche a catena.

Philips Gloellampenfabrieken Naamlooze Vennootschap — Perfezionamenti nel portalampada per lampade elettriche con attacco Edison.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 28 Marzo 1930

Corsi medi dei cambi da valere agli effetti dell'art. 39 del Codice di Commercio.

	Media
Francia	74,69
Svizzera	369,32
Londra	92,79
Spagna	237,—
Berlino	4,556
Vienna	2,69
Praga	56,57
Belgio	266,30
Olanda	7,654
Argento oro	16,345
» carta	7,20
New-York	19,075
Canadà	19,07
Budapest	334,—
Romania	11,35
Belgrado	33,76
Russia	98,—
Albania	3,665
Norvegia	510,70
Svezia	512,70
Varsavia	214,—
Danimarca	511,—
Oro	368,06

Media dei Consolidati

Roma, 28 Marzo — Il Ministero dell'Economia Nazionale comunica:

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	67,60
3,50 % » (1902)	62,—
3,00 % lordo	41,65
5,00 % netto	80,57
3,50 % Obbligazioni delle Venezie	74,80

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 29 Marzo 1930.
Prezzi fatti

Adriatica Elet. L.	258,50	Idro Lig Spez L.	—,—
Brioschi Elet. »	502.—	Idroel. Piem.se »	144,50
Com. El. Ligure »	—,—	Im. Id. El. Tirso »	—,—
Din., imp. El. »	—,—	Lig. Tosc. d'El. »	—,—
Elet. Bresciana »	269,50	Lom. dis. en. el. »	840,—
Elet. Valdarno »	172,—	Meridion. Elet. »	—,—
Elettrica Sarda »	—,—	Orobia »	—,—
Elet. Alta Ital. »	222,—	Terni, Soc. El. »	391,—
Emil.na es. el. »	—,—	Un. Eser. Elet. »	105,—
Forze id. Crespi »	—,—	Cavi Tel. Sot. It. »	—,—
Elet. dell'Adam »	—,—	Erc Marelli e C. »	—,—
Gen. El. Sicilia »	103,25	Gen. It. Acc. El. »	—,—
Gen. Ed. ord. »	791,50	Ind. El. S. I. E. T. »	131,25
id. postergate »	—,—	It. Cond. El. is. »	—,—
Idro Elet. Com. »	—,—	Toc It. Br. Bow. »	103,25

LAMPADINE ELETTRICHE

(all'ingrosso, franco destinazione)

Milano 10 Marzo - Consiglio Provinciale dell'Economia - Prezzi fatti;

	da L.	a L
Monow 110-160 v. (da 5 a 50 candele	2,75	3,05
Monow. 170-260 v. (da 10 a 50 candele)	3,20	3,55
Nel gas tipo 1/2 W 50-260 volt 25 w ch.	4,60	5,10
40 »	5,10	5,65
60 »	6,—	6,65
75 »	8,30	9,20
100 »	11,10	12,30
Lampade forma oliva liscia 20-160 volt (da 15 a 25 candele	4,70	5,20
Id. 170-260 volt (da 15 a 25 candele)	5,25	5,85

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 20 Marzo 1930

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 875-825
» in fogli	» 910-860
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1100-105
Ottone in filo	» 810-760
» in lastre	» 830-870
» in barre	» 600-550

Olii e Grassi Minerali Lubrificanti

Milano, 10 Marzo — Consiglio Provinciale dell'Economia - prezzi fatti

(Fusto gratis)

	da L.	a L.
Olii (tassa vendita esclusa):		
Olio per trasmissioni leg. al ql.	240.—	290.—
» » » medie . »	280.—	330.—
» » » pesanti . »	330.—	380.—
» per motori elettrici . . »	300.—	380.—
» » » grandi . . »	350.—	450.—
» » » a gas . . »	360.—	460.—
» » » Diesel . . »	450.—	550.—
Olii per auto:		
fluido »	520.—	600.—
semi denso »	600.—	700.—
denso »	650.—	750.—
superviscoso »	590.—	680.—
extradenso p. cambi »	600.—	650.—
emulsionabile »	300.—	400.—
» per cilindri ad alta pres. »	580.—	650.—
» » » a bassa » »	360.—	410.—
per beccole ed assi di locom. »	220.—	230.—
Grassi (tassa vend. compresa):		
puro extra »	380.—	560.—
puro »	320.—	360.—
corrente »	280.—	330.—
per ingranaggi »	300.—	380.—
per carri »	180.—	210.—

Petrolio, Benzina e Nafta

(Vagone Milano)

Milano, 10 Marzo 1930

Consiglio prov. dell'Econ. - prezzi fatti

	da L.	a L.
Petrolio in casse due lat. (comp. cas., lat.) ogni cassa	37,95	42,85
Petrolio nudo al ql.	230.—	265.—
Benzina in fusti (escl. il fusto) »	280.—	—.—
Nafta (1) per motori Diesel la tonn.	545.—	550.—
» semifluida per caldaie e forni »	300.—	340.—
» densa per caldaie e forni »	280.—	320.—

(1) Nafta vagone cisterna Milano.

CARBONI

Genova, 24 Marzo 1930 — Quotasi per tonnellata:

Carbone Fossile

	Cif. Genova scellini	Vag. Genova lire ital.
Cardiff primario	27.3 » 27.6	137 » 139
Cardiff secondario	26.3 » 26.6	135 » 135
Newport primario	26.– » 26.3	133 » 135
Gas primario	23.– » 23.3	115 » 116
Gas secondario	21.3 » 21.6	110 » 112
Splint primario	24.6 » 24.9	125 » 126
» secondario	23.6 » 23.6	120 » 122

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

ROMA - 30 Aprile 1930 Anno XXXIX - N. 4

L' Elettricista

1892 Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI 1930

Proprietà letteraria Conto corrente con la Posta

COMPAGNIA ITALIANA
STRUMENTI DI MISURA S. A.
V.a Plinio, 22 - MILANO - Tel. 21-932

APPARECCHI Elettromagnetici, a magnete permanente, a filo caldo.
WATTOMETRI Elettro-Dinamici e tipo Ferraris.
INDICATORI del fattore di potenza.
FREQUENZIOMETRI a Lamelle e a Indice.
MISURATORI di Isolamento.
MILLIAMPEROMETRI - MILLIVOLTMETRI
(Da quadro. portatili, stagni, protetti per elettromedicina)
RADIATORI Elettrici ad acqua calda brevettati, normali, per Bordo, tipi speciali leggeri per marina da Guerra, portatili.

Fornitori dei R. R. ARSENALI, Cantieri Navali, ecc.

PREZZI DI CONCORRENZA CHIEDERE OFFERTE

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 4 **ROMA - 30 Aprile 1930** SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5**

La Controversia Radiotelefonica Inglese

La controversia radiotelefonica inglese, dopo quanto abbiamo pubblicato su tale argomento nei numeri di Febbraio e di Marzo del corrente anno, ha continuato ad interessare assai vivamente l'opinione pubblica britannica, la quale, per i vasti interessi politici e commerciali in cui si trova giornalmente involta, è molto sensibile a quanto ha attinenza con le rapide comunicazioni del pensiero.

Ci limitiamo a dar resoconto dei punti più salienti per la tecnica che affiorano dalla discussione, nè crediamo di far cosa inutile per i lettori dal momento che le recenti esperienze di Genova dell'on. Marconi sono state istruttive anche per noi in Italia circa il punto cui è pervenuta la radiotelefonia, che oramai consente, come la radiotelegrafia, l'allacciamento di luoghi che si trovano fra loro agli antipodi.

Dobbiamo qui richiamare che i due sistemi per i quali la controversia è impegnata hanno questa differenza sostanziale, che mentre quello a fascio Marconi è stato reso un sistema multiplo col combinare alle trasmissioni radiotelegrafiche le radiotelefoniche, quello statale di Rugby è rimasto un sistema soltanto radiotelefonico; questa differenza derivando dal fatto che la Compagnia delle comunicazioni imperiali, gestendo le comunicazioni radiotelegrafiche, ha avuto interesse di attrezzarsi anche per le radiotelefoniche, nella speranza che le giunga il momento favorevole di ottenere anche questa concessione, mentre l'Amministrazione postale, essendosi riservata la sola gestione delle radiotelefoniche, non aveva più alcun motivo di occuparsi delle radiotelegrafiche.

Critiche dell'on. Marconi e del prof. Fleming.

In una lettera indirizzata all'editore del "*Times*" e pubblicata nel numero del 18 Marzo di detto giornale, l'on. Marconi rettifica alcune asserzioni fatte alla Camera dei Comuni dal Ministro delle poste, ed incomincia con l'osservare come egli sia abituato, fin dai primordi della sua invenzione, a vedere considerate come erronee le sue previsioni, che viceversa furono sempre confermate dai fatti. Così l'Amministrazione postale, che fu scettica, ad esempio, al riguardo delle stazioni a fascio, dovette poi ricredersi di fronte al loro completo successo. Essa provò il suo sistema multiplo col Canadà nel Maggio 1929, che fu trovato altrettanto efficiente quanto quello statale in funzione con gli Stati Uniti. Ma fu dimenticato di osservare che la vicinanza delle regioni polari al Canadà metteva il sistema in condizioni peggiori di quanto avrebbe avuto in una prova comparativa col sistema Inghilterra - Stati Uniti, laonde è da concludere che il sistema a fascio si mostrerebbe certamente superiore, qualora fosse applicato ad una rete radiotelefonica imperiale, al sistema che fa capo alla stazione di Rugby. L'on. Marconi non spera che la sua opinione possa prevalere su quella dei due periti interpellati dal Governo, per mezzo del Comitato di Gabinetto, ma chiede di poter esattamente conoscere le risposte di questi periti.

Il prof. Flemirg, inventore del *diodo*, che ha segnato il punto di partenza della valvola termoionica, sulla quale si impernia tutto il progresso delle radiocomunicazioni, è intervenuto lui pure nella polemica con una lettera all'editore del "*Times*", pubblicata il 21 Marzo, nella quale egli chiede qual parte abbiano spiegato gli impiegati tecnici dell'Amministrazione postale, per far progredire i servizi a questa affidati. Egli sostiene che solo da attività esterne agli uffici di Stato è derivata la presente situazione tecnica dell'industria delle comunicazioni. Cita l'esempio che, prima che Pupin negli Stati Uniti, e Krorup in Danimarca, migliorassero coi loro noti metodi le comunicazioni telefoniche a grande distanza, il fisico inglese Oliver Heaviside aveva già dimostrato teoricamente qual vantaggio si sarebbe ottenuto dal caricare le linee telefoniche con induttanze. L'Amministrazione postale inglese ne trascurò il consiglio, e così avvenne che allorquando essa dovette provvedere, sull'esempio di quanto si faceva all'estero, a perfezionare la propria rete, fu costretta a ricorrere alla industria straniera invece che alla nazionale. Malgrado la situazione estremamente favorevole in cui l'Amministrazione si trovò, perchè di fatto da oltre un cinquantennio ebbe l'effettivo monopolio delle comunicazioni, essa fu pressochè assente dal far progredire con proprio lavoro originale i servizi gestiti. Quando, conclude il prof. Fleming, sentiamo che proposito del Governo è di trascurare le esistenti capacità delle stazioni a fascio per usi radiotelefonici, ed abbiamo un ammaestramento che dura da mezzo secolo sul grado di inabilità tecnica degli uffici governativi, possiamo chiederci qual vantaggio deriverebbe per tutto l'Impero dal camminare per questa via.

Rapporto dei periti.

Il Governo, avuta anche una interrogazione alla Camera dei Comuni perchè fosse pubblicato quel rapporto dei periti cui accenna la lettera dell'on. Marconi, e del quale, come riferimmo nell'articolo pubblicato nel mese di Marzo, il Ministro delle poste aveva fatto conoscere le conclusioni sommarie, si decise a farlo licenziando per le stampe una nota in cui è contenuta la corrispondenza scambiata fra il segretario del Comitato di Gabinetto ed i due periti dr. F. E Smith e prof. G. W. O. Howe. Questo rapporto è molto interessante, perchè nelle sue linee generali dà una visione sufficientemente chiara anche per un profano dei problemi connessi con la trasmissione radiotelefonica per

scopi transoceanici. I punti richiamati ai due periti fin dal 24 Dicembre anno scorso potevano così compendiarsi:

Sistema Marconi

a) Adozione di un ampio aereo direttivo combinato con energia in trasmissione relativamente modesta. Questo aereo, montato su antenne di 287 piedi in altezza, ed avente uno sviluppo di 1.300 piedi per ciascuna lunghezza d' onda. è in primo luogo motivo di considerevole dispendio. È reclamato per esso però che il grande sviluppo è essenziale onde ridurre il pericolo di interferenza, dare la massima quantità di concentrazione, ed assicurare in conseguenza la più grande stabilità di comunicazione. Questo sistema può venire usato tanto con trasmettitore del tipo multiplo, quanto con trasmettitori separati per ciascun canale di comunicazione.

Sistema statale

b) Adozione di un piccolo aereo direttivo combinato con notevolmente maggiore energia in trasmissione. Questo tipo di aereo, montato su antenne di 180 piedi, o meno, in altezza, ed avente uno sviluppo di 500 piedi per ciascuna lunghezza d' onda, è per quanto riguarda il suo costo assai meno dispendioso che non il tipo descritto di contro. Per questo sistema è rivendicato che, benchè l' aereo sia 1,7 volte meno efficiente del tipo più ampio, la potenza addizionale utilizzabile nel sistema in a) dà una potenza in più del 50 % che non il sistema ad aereo maggiore. Quando questa differenza in potenza è combinata con le perdite nel sistema multiplo, il di più di potenza utilizzabile per telefonia nel sistema è circa sei volte maggiore che non nel sistema descritto in a).

In aggiunta a ciò, e derivanti da queste due maggiori considerazioni, vi sono due altri punti che vanno tenuti presenti.

j) D' altro canto è stabilito che potenza sufficiente è sempre utilizzabile per dare risultati ragionevolmente efficaci; che il sistema multiplo sta per essere migliorato e darà risultati ancora migliori; e finalmente che nessun allargamento della banda d' onda si verificherà, o dovrà venire corretto per cattive regolozioni.

i) D' altro canto viene suggerito che il sistema multiplo impiegato in a), oltre essere esposto a dare in certi periodi risultati non soddisfacenti dovuti ad insufficienza di energia, a causa, della divisione fra telefonia e telegrafia, è altresì esposto a provocare allargamento delle bande d'onda con conseguente interferenza con altre stazioni. Si presuppone che il miglioramento del trasmettitore multiplo per ridurre l' interferenza condurrà ad una notevole perdita di efficienza.

j i) Uno sviluppo della radiotelefonia, conosciuto come - trasmissione su di un solo lato della banda d' onda -, sta probabilmente per avere una parte molto importante nella efficienza futura dei sistemi, con l' aumentare circa cinque volte la potenza utilizzabile per la trasmissione.

Poichè le divergenze che sorgono dai punti predetti sono sostenute nei due campi da autorità tecniche di indiscusso valore, fu richiesto ai periti di rispondere alle seguenti questioni.

1. - Dei due sistemi descritti in a) ed in b) quale è il più efficiente dal punto di vista tecnico e scientifico?

2. - Il sistema multiplo di trasmissione è soggetto a causare interferenza con l' allargamento della banda d' onda?

3. - Lo sviluppo e l' applicazione della trasmissione su di un solo lato della banda d' onda migliorerà nel futuro l' efficienza della radiotelefonia con l' aumentare grandemente la potenza utilizzabile per la trasmissione, ed altresì col diminuire la distorsione?

Risposta dei periti.

I periti, avendo prima formulato separatamente le loro conclusioni, ed avendole poi trovate concordi, hanno dato la seguente risposta comune.

Essi premettono che per la 1.a questione danno alla parola - efficace - il significato di " capace di provvedere soddisfacenti comunicazioni telefoniche fra due punti per un dato numero di ore per ogni giorno, non essendo presa in considerazione interferenza con o da parte di altre comunicazioni ": che per la 2.a questione non è stato considerato se un sistema multiplo richiede una più ampia banda d' onda totale di quella richiesta dai sistemi semplici che esso sostituisce: che per la 3.a questione bisogna tener presente che il funzionamento in multiplo o in un sol lato della banda d' onda può essere applicato senza riferenza alla forma o natura dell' aereo impiegato, e che perciò non vi è nessuna ragione scientifica o tecnica per cui il funzionamento su di un sol lato della banda d' onda non possa essere usato o con l' aereo del sistema a), o lavorando in multiplo col sistema b).

Risposta alla 1ª questione.

Dal punto di vista teorico sembrerebbe essere di poca importanza che la forza necessaria del segnale al ricevitore sia ottenuta o con l' aumento dell' energia resa dall' apparato trasmettente, o con l' aumento della concentrazione di una minore potenza utilizzabile con l' usare un aereo direttivo più efficiente. Al presente stato di sviluppo dei due sistemi a) e b) una certa deficienza in direttività dell' aereo statale sembra che possa venire compensata con l' aumentare la potenza dell' apparato trasmettente, così da rendere uguali entrambi i sistemi per quanto ha riguardo alla forza conveniente del segnale ottenibile alla stazione ricevente. Dal punto di vista tecnico questa questione ha un carattere puramente economico. Riguardo alla forza del segnale sullo stesso ricevitore si ritiene però che, a motivo della interferenza fra stazioni, sarà richiesto nel futuro di aumentare la concentrazione dell' energia nella direzione desiderata, e nel diminuirla in tutte le altre direzioni, e quindi migliorando sotto tale rispetto l' efficienza dei sistemi aerei. Non vi è alcuna ragione per supporre che un sistema aereo efficace richiederà antenne superiori in altezza ai 180 piedi, e non vi è dubbio che il costo delle antenne aumenta assai rapidamente quando si superano i 200 piedi. La Compagnia Marconi, pioniera nello sviluppo delle stazioni a fascio, si trova legata a questo fatto per le stazioni già in funzione. Il sistema aereo statale, essendo sostenuto da antenne più basse, potrebbe probabilmente essere reso più efficace di quello della detta Compagnia con un dispendio minore. Quindi entrambi i sistemi si trovano in condizione di provvedere comunicazioni soddisfacenti telefoniche fra due punti per un dato numero di ore per ogni giorno, non essendo presa in conto reciproca interferenza con altre stazioni, e quanto alla quantità di energia richiesta per una particolare comunicazione ciò dovrà risultare da una lunga serie di prove di ricezione. Il sistema aereo più elastico per sviluppi futuri è quello con antenne più basse, perchè si otterranno risultati ugualmente soddisfacenti con dispendio minore.

Risposta alla 2ª questione.

Delle misure compiute col sistema multiplo Marconi mostrano che esso, nella forma attuale, produrrà interferenza su frequenze esterne alla banda d' onda occupata. Da uno studio delle frequenze non desiderate, osservate ad una stazione posta a circa 500 miglia dal trasmettitore, apparve che queste erano particolarmente dovute alla esistenza di armoniche nelle frequenze fondamentali delle due bande telegrafiche, e specialmente alla intermodulazione di queste frequenze. Non vi è alcuna ragione teorica per cui le armoniche non possano venire eliminate; ed inoltre è noto che la Compagnia Marconi si propone di impiegare un solo canale telegrafico. Quest' ultimo fatto elimina la

possibilità della intermodulazione osservata fra i due canali telegrafici. La questione della sufficienza di energia è nel presente stato delle nostre cognizioni una questione di carattere esperimentale.

Risposta alla 3ª questione.

La trasmissione su di un sol lato della banda d' onda è una trasmissione ideale desiderabile non solo dal punto di vista dell' aumento dell' energia effettiva ricevuta, ma anche da quello di limitare la banda di frequenza occupata dalla comunicazione. Si ritiene che quest' ultima questione ha la preponderanza su tutte le questioni di risparmio di energia. Teoricamente il lavoro su di un sol lato della banda dovrebbe diminuire la distorsione, ma senza ulteriore prova esperimentale è impossibile essere categorici a tale riguardo. E' anche probabile che la soppressione ed il rimpiazzo dell' onda portante nel funzionamento su di un sol lato della banda ridurrebbe l' evanescenza. Si pensa pure che lo sviluppo tecnico involto nella realizzazione di lavoro su di un sol lato della banda renderebbe possibile di impiegare varii dispositivi per provvedere al segreto delle comunicazioni radiotelefoniche. Sembra perciò desiderabile che venga spinta con la massima energia la ricerca necessaria per portare a punto il funzionamento su di un sol lato della banda, come il metodo che nel futuro migliorerà probabilmente il rendimento.

Altri commenti.

I periti sono poi passati a considerare quali siano i fattori da prendere in conto per disegnare un sistema radiotelefonico trasmettente ad onde corte, e li hanno esposti in quest' ordine:

A) – attenuazione ed assorbimento delle onde nel loro passaggio dal trasmettitore al ricevitore.

B) – costanza della frequenza dell' onda modulata.

C) – effetti dovuti alla interferenza di onde che passano per diverse vie attraverso il mezzo interposto.

D) – disturbo prodotto dagli *echi*, dovuto ad onde che hanno viaggiato, per esempio, nell' opposta direzione intorno alla terra a quella dell' onda principale del segnale.

E) – disturbo da parte di atmosferici.

F) – disturbo da parte di altri segnali.

Per superare gli effetti di attenuazione e di assorbimento del mezzo è necessario usare o una conveniente energia non direttiva da parte di un sistema generatore, od una minore energia concentrata nella direzione desiderata per mezzo di un sistema aereo direttivo. La scelta fra questi due metodi, non tenendo conto di interferenza con altre stazioni, è di carattere puramente economico, vale a dire che, purchè sia applicata una energia sufficiente ad un aereo non direttivo, sarà ugualmente ricevuto un segnale di forza conveniente ad una stazione lontana, senza far uso affatto di un sistema aereo direttivo. Una difficoltà che sorge frequentemente è quella data dalla attenuazione che varia con la lunghezza d' onda. Ad ovviare a ciò si trova spesso opportuno cambiare la lunghezza d' onda in uso al mutare dell' ora di trasmissione. Ciò è probabilmente ottenuto con costo minore usando antenne relativamente basse. Nella radiotelefonia ad onde corte si può produrre della distorsione assai dannosa. Si ritiene che l' Amministrazione postale consideri come principale causa di distorsione la mancanza di stabilità nella frequenza (fattore B) di sopra), e che con un migliorato controllo dell' onda portante la distorsione debba sparire. Sembra che la Compagnia Marconi, mentre accetta l'importanza della stabilità di frequenza, consideri che si produca distorsione accentuata per l' interferenza di onde provenienti da vie diverse attraverso il mezzo (fattore C).

D' altro canto effetti di interferenza, classificati sotto C, sarebbero diminuiti se venisse impiegato un fascio concentratissimo, da poi che l' area dello strato di Heaviside su cui il fascio viene riflesso sarebbe in tal modo notevolmente ridotta, e quindi l' effetto di onde interferenti dovuto ad una differenza dei loro percorsi sarebbe corrispondentemente minore.

Le poche misure indipendenti che sono state fatte sopra la radiazione del sistema a fascio Marconi sembrerebbero dimostrare che, come al presente esso disegnato, la concentrazione in una direzione non è sufficiente ad ovviare al pericolo di distorsione, che può essere prodotta da effetti di interferenza del genere sotto discussione, se essi esistono in misura apprezzabile. Lo stesso fatto è vero per il sistema statale. Se ulteriori esperienze mostrassero che tale interferenza è di rilievo, sembrerebbe allora che essa potesse venir ridotta solo con l' uso di fasci più concentrati di quelli fino ad ora impiegati.

Il soggetto di *echi* ha ricevuto grande attenzione all' estero, e gli esperti tedeschi hanno stabilito che l' esistenza di radiazione riflessa dal sistema a fascio, la quale, nella loro opinione, è la radiazione che produce l' *eco*, pone un limite definito alla velocità di segnalazione. Non pare che la Compagnia Marconi e l' Amministrazione postale diano soverchia importanza a questi effetti di *eco*. Tuttavia dai dati ottenibili è del tutto chiaro che entrambi i sistemi aerei, come presentemente usati, danno origine ad una considerevole radiazione riflessa, e quindi, se le opinioni degli esperti stranieri vengono accettate, sono entrambi esposti a dare origine a difetti dovuti ad *echi*. L' effetto di questi *echi* alla stazione ricevente può naturalmente essere superato con un sistema aereo direttivo il quale non consenta radiazione dalla direzione inversa. I segnali d' *eco* possono essere eziandio prodotti nella direzione diretta, e viaggiare più di una volta intorno alla terra.

Il problema inerente ai disturbi atmosferici tocca il disegno dell' aereo trasmettente solo in quanto esso richiede la produzione di segnali al ricevitore di forza eccedente il valor minimo richiesto per superare il disturbo dovuto agli atmosferici. La mitigazione di questi disturbi richiede l'uso di aerei riceventi opachi alla direzione del massimo disturbo. Questa necessità può involgere che gli aerei riceventi vengano posti in una direzione infelice per la ricezione dei segnali trasmessi, ed ad ovviare a ciò, può essere richiesto un aumento della forza del segnale necessario. Come nel caso del fattore A), questo può essere ottenuto sia con migliore concentrazione di una energia limitata, sia con un aumento di energia senza speciale concentrazione.

L' ideale probabilmente sarebbe di lavorare in multiplo con un sistema su di un sol lato della banda d' onda. Si desidera perciò far presente che nessuna antitesi esiste fra multiplo e banda d' onda limitata ad un lato solo, eccetto che nel fatto di immediata praticabilità.

Discussioni intorno al rapporto.

Questo rapporto fu immediatamente oggetto, il 26 Marzo, di discussione alla Camera dei Comuni. deputati ministeriali e di opposizione facendo volgere il contenuto del rapporto alle rispettive tesi. Esso infatti, mentre contiene delle considerazioni di carattere economico che sono favorevoli al sistema statale, ne ha di carattere tecnico che si equilibrano fra i due sistemi, e che, per questo fatto, possono effettivamente servire a sostenere opinioni opposte. Senza quì dilungarci su quanto fu ripetuto in questa occasione al riguardo più che altro di apprezzamenti che rispecchiano contrastanti idee politiche in materia dei servizii delle comunicazioni, diremo come da parte degli oppositori fu sostenuto che le questioni furono poste ai periti in modo tale da metterli in obbligo di dare le risposte che essi hanno dato, e che quindi il rapporto non può considerarsi come esauriente, e che in ogni modo a leggere bene fra le righe del rapporto vi si trova un invito a cooperare con la Compagnia delle comunicazioni imperiali. Quanto poi alla questione economica fu affermato che, se il Governo volesse fare effettivamente un proprio servizio radiotelefonico entro l' Impero, le cose muterebbero di aspetto al riguardo della spesa da lui sostenuta, e l' on. Amery affermò anzi che tale spesa salirebbe certamente a mezzo milione di sterline, mentre accentrando presso l' ente che già gestisce le comunicazioni radiotelegrafiche anche le radiotelefoniche, si utilizzerebbe senz' altro il sistema multiplo della Compagnia Marconi con evidente convenienza economica.

Circa la prova comparativa fra i due sistemi essa diventava per gli oppositori evidente dopo letto il rapporto, ed a questa opinione si associava anche il giornale " The Electrician „ in una sua nota redazionale, comparsa nel numero del 28 Marzo, osservando che i periti nel dare il loro parera circa l' efficienza dei due sistemi avevano posto come cosa probabile, ma non certa, l' uguaglianza di efficienza.

Il Ministro delle poste nel rispondere agli oppositori indugiò naturalmente sul lato economico della questione, sostenendo che la centralizzazione dei servizii radiotelefonici imperiali a Rugby sarà sempre più economica delle proposte avanzate dalla Compagnia delle comunicazioni, proposte che, anche sotto la forma più favorevole, avrebbero rappresentato per lo Stato una perdita annua da 20.000 a 30.000 sterline. Dal lato tecnico ha osservato che per mantenere un servizio radiotelefonico si rendono necessarie, onde contrastare gli effetti del fenomeno di evanescenza, almeno tre lunghezze d' onda; e, rammentando che per ogni lunghezza occorre un aereo, ha fatto presente come la centralizzazione a Rugby darebbe a ciascun *Dominion* queste tre lunghezze d' onda, invece di due che con il suo aereo più dispendioso e col suo maggior numero di stazioni potrebbe dare la Compagnia Marconi, e di una sola con l' Australia. Contro le critiche del prof. Fleming egli ha difeso con molta vivacità l' opera degli impiegati tecnici della sua Amministrazione, riconoscendo il merito ad essi dovuto per la meravigliosa organizzazione del servizio radiotelefonico che fa capo a Rugby. Infine ha fatto una osservazione che ci sembra giusta, e cioè che, mutando la tecnica delle radiocomunicazioni, a così dire, ogni mese, non è troppo saggio il legarsi a stazioni soverchiamente costose, perchè queste finiscono, con il loro costo iniziale, a trattenere dall' apportarvi quei perfezionamenti che vengono via via consigliati dal progresso scientifico.

Esperienze di Genova dell' on. Marconi.

Cade a questo proposito accennare brevemente alle esperienze di Genova dell' on. Marconi, le quali per una casuale coincidenza ebbero grande pubblicità presso la stampa politica proprio nel giorno in cui avveniva la discussione alla Camera dei Comuni, cui testè abbiamo accennato. La stampa tecnica non ha potuto fino alla data con cui chiudiamo questo nostro riassunto, che è quella del 19 Aprile, gran che occuparsene, e ciò per il motivo che comunicazioni precise su di esse e sugli apparecchi adoperati non sono state ancora fatte, e del resto le esperienze si trovano tuttora in corso. Che queste abbiano avuto inizio con una dimostrazione del grado di perfezione cui sono pervenuti i radioservizii presso la Compagnia Marconi, ci sembra fuori di dubbio, ma quanto alla parte nuova che esse possano contenere, nulla, per la ragione predetta, è precisabile. Da una intervista però accordata dall' illustre inventore ad un nostro giornale quotidiano pare che proposito dell' on. Marconi sia quello di dimostrare che per mezzo di radioimpianti moderni una nave anche piccola possa effettuare buone comunicazioni telefoniche dirette con i più distanti paesi del mondo, e di provare la praticità e la certezza con cui con l' intervento di *relais* automatici sia possibile in determinati casi di utilizzare impianti radioelettrici situati a distanza intermedia. Sarebbe facile citare dei casi, diremo così, sporadici di comunicazioni avvenute a distanze grandissime con energie che, di fronte alle distanze superate, possono considerarsi irrisorie; la maggior parte dei radioamatori sa che ciò sta avvenendo da tempo tanto per la via telegrafica, quanto per la via telefonica. Se l' on. Marconi fosse riuscito a rendere di carattere stabile, quello che fin quì fu ritenuto essere dovuto ad una riunione di circostanze estremamente favorevoli, ci troveremmo di fronte non ad un problema risolto a vantaggio delle stazioni mobili, ma ad una innovazione in tutto il campo delle radiocomunicazioni. Ma, se anche non fosse possibile arrivare a tanto, ed il dubbio è lecito, perchè sempre è stato trovato che, ad istituire un servizio di carattere commerciale per la via radio, è necessario disporre di un notevole margine di energia, il miglioramento di quei servizii telefonici navali che già sono in atto per l' allacciamento delle navi più importanti da passeggieri con le stazioni radiotelefoniche ad onda corta terrestri, e quindi con abbonati di reti telefoniche, miglioramento che fosse consentito da una maggiore perfezione degli apparecchi in uso, costituirebbe di per sè stesso una novità di indiscussa importanza. La garanzia che su distanze moderate, qualche migliaio di miglia, riuscirebbe a dare un impianto modesto, capace di corrispondere, ad esempio, solo per qualche ora fra l' Italia ed una stazione radiotelefonica australiana, senza passare attraverso altra stazione intermedia, diventerebbe pressochè assoluta per tutte le ore della giornata per la distanza minore. E l' importanza di ciò sarebbe anche accresciuta dalla opportunità che sarebbe offerta ai comandi navali di ricorrere per più pronte comunicazioni al microfono, piuttosto che al tasto telegrafico.

Possiamo concludere osservando che non ha mancato di logica il Ministro delle poste inglese col suo argomento della instabilità dei radiosistemi a seguito dell' incessante rinnovarsi delle parti che li compongono.

Però non sembra che nemmeno le nuove esperienze dell' on. Marconi valgano a smuovere il governo laburista dal suo fermo proposito di provvedere per proprio conto a tutti gli allacciamenti radiotelefonici imperiali con la sua stazione di Rugby. Infatti troviamo nel « *Times* » del 17 Aprile a pag. 13 una corrispondenza da Canberra, capitale del Dominion d' Australia, in cui si dà la notizia che il servizio radiotelefonico fra l' Inghilterra e l' Australia sarà inaugurato alle 6 pm. del 30 Aprile con scambio di discorsi fra i due primi ministri alle estremità, on. Mac Donald ed on. Scullin. Questo tuttavia non deve far ritenere che sia vietato alla Compagnia delle comunicazioni imperiali di continuare nelle sue ricerche esperimentali, perchè in seguito ad una interrogazione alla Camera dei Lords da parte di Lord Clarendon il governo promise nella seduta dell'8 Aprile di dar facilitazioni alla detta Compagnia per tali esperienze, anche sotto forma di cooperazione, a condizione che le stesse non servissero a trasmettere notizie di pubblicità commerciale.

p. c.

Telefonia fra navi e stazioni terrestri

Il giornale " The Electrician „ in una sua nota redazionale dal titolo - *Trionfi telefonici* - nel riferirsi ad un articolo del Colonnello Sir Thomas Purves, presidente della Institution of Electrical Engineers d'Inghilterra, e Capo dell'Ufficio tecnico dell'Amministrazione postale, scrive nel suo numero del 25 Aprile quanto segue : " L'anno presente sarà sempre considerato notevole nella storia della telefonia. Le prime esperienze inglesi in telefonia commerciale fra navi e stazioni terrestri sono state rapidamente seguite dallo stabilimento di un servizio regolare. Gradatamente questo servizio va estendendosi ai diversi paesi d' Europa. La settimana scorsa furono tenute riuscite conversazioni fra Ginevra e passeggeri sul " Majestic „ e sembra che probabilmente non passerà molto tempo prima che l' Europa, l'America e l' Atlantico possano considerarsi come facenti parte di un' unica rete. Mercoledì prossimo sarà aperto regolare servizio radiotelefonico fra l'Australia e l' Inghilterra, e nelle ultime poche settimane la Spagna si è collegata col Cile, e Parigi con l' Indocina francese. Sembra pure, per discendere dal grande al piccolo, che sia stato disegnato un nuovo perfezionamento del telefono per casa ed uffici. Per coloro che non amano usare un telefono intercomunicante per dare ordini, sotto l'osservazione che le mani non sono libere o che esso occupa troppo posto, è stato progettato un dispositivo che permette a chi chiama di parlare nell'aria, dopo premuto un bottone, e di ricevere una risposta da un altoparlante nascosto. Trasmettitore e ricevitore sono nascosti dietro un piccolo quadro nel muro „.

Dell'articolo del Colonnello Purves, molto interessante, daremo un sunto nel prossimo fascicolo.

LA SCOPERTA DEL PARAIDROGENO

Dopo 164 anni da che Cavendish ha scoperto l' idrogeno, il più semplice, uno dei più comuni e studiati elementi, fa meraviglia l' apprendere che questo elemento è a sua volta il miscuglio di due altri; ma non si tratta qui di *isotopia*, cioè del fatto, ormai ben noto, che una diversa struttura dell' atomo dà luogo a *corpi fratelli* dotati di differente peso ma di identiche proprietà fisiche e chimiche.

L' idrogeno non può presentare isotopia, per esso si tratta di due forme diverse, l' ortoidrogeno e il paraidrogeno che devono le loro diverse proprietà alla molecola loro, la quale, pur essendo costituita da soli due atomi, può in qualche cosa differire per l' uno e per l' altro dei due gas, e differisce realmente malgrado che per l' uno e per l' altro sieno soltanto due protoni e due elettroni che nell' insieme formano una molecola.

Fu nel tentativo di spiegare certi aspetti dello spettro emesso dall' idrogeno allo stato moecolare, che venne l' idea di supporre l' idrogeno normale come costituito da una miscela; anche certe risultanze sui calori specifici avevano indotto i fisici teorici a ricercare l' esistenza di due idrogeni, e l' esperienza ha sanzionato le vedute di questi brillanti successi della meccanica ondulatoria, perchè invero si è riusciti a separare i due corpi e a controllarne separatamente le proprietà!

La scoperta è dell' anno scorso, e per comprendere un po' bene come si sia riusciti attraverso la meccanica di Schrödinger a prevedere sì stupefacente fatto, faremo qualche breve premessa; data la natura di questa breve nota, ci asterremo completamente dal riferire i calcoli relativi, d' altronde assai complessi.

La molecola dell' idrogeno, nella trattazione matematica, viene immaginata a guisa di un manubrio per la ginnastica, cioè come se fosse l' insieme di due sferette (i protoni) unite da una sbarra; è l' azione attrattiva degli elettroni sui protoni che fa la parte di tale sbarretta. La molecola non è peraltro rigida, è possibile un' oscillazione dei nuclei attorno alla posizione di equilibrio lungo la retta che li unisce. Si ha a che fare quindi con tre specie di energia possedute dalla molecola, oltre a quella di traslazione: energia *elettronica*, energia di *oscillazione*, energia di *rotazione*.

Attorno all' asse di simmetria non v'è possibilità di rotazione, ma sono possibili due rotazioni attorno ai due assi perpendicolari tra loro e alla sbarretta d' unione, passanti per il centro di gravità.

Ora, la fisica moderna insegna che tutte queste energie sono *quantizzate* cioè variano per salti, per gradini, ai quali gradini o livelli corrispondono dei numeri interi (i cosidetti numeri quantici).

Per esempio un atomo d' idrogeno può soltanto possedere i livelli energetici definiti dalla formola $\frac{\mathfrak{R}}{n^2}$ ove $\mathfrak{R}$ è una costante

$$\mathfrak{R} = \frac{2\pi^2 me^4}{n^2 h^2} \quad \text{ove} \quad \begin{array}{l} h = \text{costante di Planck} \\ m = \text{massa dell' elettrone} \\ e = \text{carica dell' elettrone} \end{array}$$

n può assumere i valori interi 1,2,3,4,5,....

Per la molecola d' idrogeno si dimostra che i livelli ε possibili per l' energia di rotazione sono dati da:

$$\varepsilon_n = n\,(n+1)\,\frac{h^2}{8\pi^2 J}$$

h = costante di Planck = $6{,}545.10^{-27}$ erg. sec

J = momento d' inerzia = $4{,}67.10^{-41}$ gr. cm^2

n assume i valori interi 1,2,3,4,5....

Prescindiamo dalla quota di calore che il gas assorbe per alimentare l' energia di traslazione molecolare quando la temperatura del gas aumenta, e fissiamo l' attenzione soltanto alla quota del *calore specifico di rotazione* cioè a quella quota che corrisponde alla rotazione del nostro *manubrio*; secondo la fisica classica ai due *gradi di libertà* di cui si diceva corrisponde un calore specifico C_{rot} (riferito a una gr. — molecola) di $\frac{1}{2}$ R $\times$ 2 = 2 calorie per grado (1). La fisica quantistica, invece, prevede che questo calore specifico di rotazione deve annullarsi verso lo zero assoluto e che soltanto per le alte temperature esso deve tendere al valore di due calorie per grado.

Ebbene, le misure precise di parecchi fisici davano veramente che C_{rot} per l' idrogeno tende allo zero insieme alla temperatura assoluta T, ma rimanevano delle inspiegabili anomalie, nel senso che (per esempio nel campo da 100 a 150 gradi assoluti) i valori osservati non si lasciavano disporre su di un' unica curva teorica rappresentante C_{rot} in funzione di T.

Passiamo ora all' argomento spettroscopico prima accennato di passaggio; rammentiamo la legge fondamentale dovuta a Bohr: quando un sistema elementare (atomo o molecola) passa da un livello energetico W_1 a un altro livello W_2 viene emessa di conseguenza una radiazione monocromatica (una riga spettrale) di frequenza $\nu = \frac{W_1 - W_2}{h}$ h designando la costante di Planck, dunque una costante unica per qualsiasi atomo o molecola, in qualsiasi circostanza.

Per quel che riguarda gli spettri emessi dalle molecole, bisogna rammentare che l' emissione d' una riga può accadere o per cambiamento dello *stato elettronico*, o per cambiamento dello *stato vibratorio* o, infine per una transizione da un livello all' altro dell' *energia di rotazione*; se si considerano solamente transizioni nello stato di vibrazione si ha un complesso di righe costituenti una banda; ebbene, certe osservazioni di Mecke avevano nel 1924 rivelato che le righe di una stessa banda d' idrogeno erano alternativamente forti e deboli come se si trattasse di *due sistemi di molecole differenti*.

Ecco perchè abbiamo detto che tanto le osservazioni spettroscopiche quanto i dati sui calori specifici di rotazione hanno condotto alla scoperta dei due idrogeni.

***

Si riesce a capire come con due atomi eguali si possano costruire due molecole H_2 in qualche cosa differenti tra di loro, attribuendo al protone un momento magnetico (uno *spin*, come dicono gli inglesi); in analogia all' elettrone, il cui momento magnetico ha il valore $9{,}21.10^{-21}$ (unità C. G. S.) fu dunque riconosciuto che si deve attribuire al protone dell' idrogeno un momento magnetico con un valore di circa un millesimo di quello elettronico. Nella riunione di due atomi H, i due magneti elementari possono orientarsi parallelamente o antiparallelamente, il primo sistema di molecole costituisce l' *ortoidrogeno*, il secondo sistema costituisce il *paraidrogeno*.

Senza entrare in dettagli, ci limiteremo a dire che la meccanica ondulatoria, nel trattare questo problema arriva al risultato che in una certa funzione ψ la quale fornisce la probabilità di esistenza della molecola può entrare la serie discontinua dei numeri dispari oppure la serie discontinua dei numeri pari, a ciascuna corrisponde una serie di livelli d' energia di rotazione $\varepsilon_n = n\,(n+1)\,\frac{h^2}{8\pi^2 J}$ e siccome non sono possibili dei passaggi tra un livello "dispari" a un livello "pari" (o viceversa) si originano due diverse forme di vita per la molecola H_2 ossia, in altre parole, si originano due sostanze diverse. E precisamente: all' *ortoidrogeno* corrispondono *protoni paralleli, numeri quantici dispari.*

L' inverso dicasi per il paraidrogeno.

Le righe alternate forti e deboli delle bande trovano in ciò la loro spiegazione e come vedremo tosto, anche la questione dei calori specifici resterà del tutto chiarita.

---

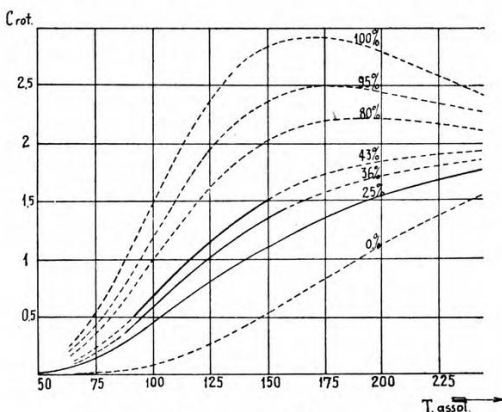
(1) R è la *costante dei gas perfetti.*

Ma v' ha di più: la teoria giunge al risultato che il peso statistico, cioè la frequenza del presentarsi della modificazione orto e di quella para, è diversa per una stessa temperatura: precisamente nell' equilibrio delle due forme, il quale equilibrio dipende però dalla temperatura, bisogna sempre contare tre volte l' orto e una volta il para; è da questa causa che le righe spettrali delle bande sono alternativamente intense e deboli.

Le conclusioni alle quali arriva la meccanica ondulatoria per il calore specifico di rotazione proprio alle due forme, sono contenute nelle seguenti espressioni matematiche:

$$C_{rotaz} = R\, x^2 \frac{d^2 \log Q}{dx^2} \qquad \text{ove } x = \frac{1}{KT}$$

Per Q va posta la serie $\Sigma\,(2\,n + 1)\, e^{\,n(n+1)\frac{h^2}{8\pi^2 J}\frac{1}{KT}}$ nella quale serie figurano per *n* tutti i numeri dispari o tutti i numeri pari. K ricordiamo che è la costante di Boltzmann ed ha il valore $K = 13{,}7.10^{-17}$ (nel sistema C. G. S.)

Ne risultano per il calore specifico C_{rot} due andamenti ben diversi con la temperatura; le due curve che rappresentano il variare di C_{rot} con la temperatura sono date nella figura sottostante. La curva superiore si riferisce al paraidrogeno puro, quella inferiore all' ortoidrogeno puro.

Andamento del calore specifico di rotazione con diverse concentrazioni di paraidrogeno

Per il calcolo pratico si tiene J (il momento d' inerzia) = $4{,}67.\ 10^{-41}$ gr. cm², come già detto.

Si vede dalla figura che, mentre la curva riferentesi all' ortoidrogeno si abbassa sempre andando dalla temperatura ordinaria verso lo zero assoluto, la curva del paraidrogeno tocca un massimo a circa 170 gradi assoluti (100 gradi sotto lo zero della scala centigrada). Per ogni miscela nella quale entri γ percento di idrogeno para, il calore specifico di rotazione è evidentemente:

$$C_{rotaz} = \gamma\, C_{para} + (1 - \gamma)\, C_{orto}$$

e invero le misure recenti di Eucken, Clusius e Hitler hanno dato dei risultati numerici che vanno a porsi esattamente sulle curve intermedie segnate nella figura.

Per ogni temperatura la teoria insegna che *la proporzione di equilibrio* tra le due modificazioni dell' idrogeno è data da:

$$\frac{Q_{para}}{3\,Q_{orto}} = \frac{1 + 5\,e^{-6.\sigma} + 9\,e^{-20.\sigma} + \ldots}{9\,e^{-2.\sigma} + 21\,e^{-12.\sigma} + 33\,e^{-30.\sigma} + \ldots}$$

$$\text{ove } \sigma = \frac{h^2}{8\,\pi^2\,J}\,\frac{1}{k\,T}$$

e ne risultano le seguenti concentrazioni di equilibrio delle due forme di idrogeno:

Temperatura assoluta	Percentuale di paraidrogeno	Percentuale di ortoidrogeno
21°	99.7	0.3
42°	86	14
60°	65	35
85°	48	52
170°	25	75

Per le temperature normali risulta $\frac{Q_{para}}{3\,Q_{orto}} = \frac{1}{3}$ perchè quella frazione complicata tende al valore $\frac{1}{3}$ quanto T assume valori alti.

Si è detto prima che i passaggi dall' una all' altra forma sono previsti come *proibiti* da considerazioni teoriche; ciò non è esatto che in prima approssimazione perchè in realtà *lo spin del protone* interviene, e v' è da aspettarsi che a temperature bassissime (tra 20 e 150 gradi assoluti) deve esser possibile raggiungere un arricchimento nella modificazione para di una miscela la quale, a temperature ordinarie, presenta soltanto il 25 % di paraidrogeno.

E difatti nel 1929 *Eucken e Hiller* operando a temperature di circa 75 gradi assoluti (con aria liquida) e a pressioni di oltre 100 atmosfere per accelerare la trasformazione, poterono dimostrare l' esattezza di codesta previsione e ottenere miscugli col 36 % e col 43 % di paraidrogeno; i punti relativi del calore specifico di rotazione si posero esattamente sulle curve teoriche rappresentate in figura.

Nello stesso anno *Bonhöffer* e *Hartech* a Berlino hanno poi pensato di rendere rapida la trasformazione della forma orto in quella para, a mezzo del carbone che agisce come catalizzatore e sono quindi riusciti a preparare il paraidrogeno pressochè puro.

Essi fecero assorbire dell' idrogeno ordinario alla pressione atmosferica da carbone raffreddato con idrogeno liquido; la pompa estrae allora del paraidrogeno al 99,7 %. Esso è più volatile dell' altro; alla temperatura di 20,4° assoluti, la tensione di vapore sua è infatti 787 m/m contro i 751 m/m della forma orto. Così *Bonhöffer, Harteck* ed altri preparato il paraidrogeno puro (al 99,7 %) poterono misurare il suo calore specifico di rotazione (²) ottenendo dei numeri che si posero sulla curva più alta del diagramma, fino a raggiungere il punto massimo di esso (2.79 calorie per grado).

Dal punto di vista chimico ed elettrochimico, nessuna differenza fu rilevata finora nel paraidrogeno rispetto all' idrogeno ordinario.

Chiudiamo questi semplici cenni col far rilevare a quali brillanti risultati sia arrivata l' associazione delle moderne vedute teoriche con i più delicati mezzi di laboratorio; mai come ora la Scienza ha chiamato a raccolta matematici puri e raffinati sperimentatori.

Ing. Gaetano Castelfranchi

(2) La misura del calore specifico viene eseguita a mezzo di un recipiente calorimetrico attraversato da un filo percorso da corrente. Dalla corrente è nota la quantità di calore sviluppata per effetto Joule ed anche la temperatura del filo. Il calore è disperso per conducibilità dal gas in esame e alla conducibilità è proporzionale il calore specifico. Ecco come praticamente viene dedotto quest' ultimo per ogni temperatura.

Nuovi dispositivi di misura delle correnti alternative

È noto che, quando si voglia raggiungere una grande sensibilità, la misura pratica di piccole correnti e piccole tensioni è più difficile in corrente alternata che in corrente continua. Eccettuati gli apparecchi a filo caldo, o a elementi termoelettrici, la grandezza elettrica che si vuol misurare produce un sistema di forze, alle quali si contrappone una coppia meccanica; e, se non si lascia che il sistema mobile si fermi nella sua posizione di riposo, si regola la coppia antogonista in modo che resti inalterata la posizione relativa del sistema mobile e di quello fisso. Cioè: il sistema di forze resulta dall' azione di un campo su una quantità di elettricità in riposo o in movimento. Si riesce ad aumentare la sensibilità e diminuire il consumo di energia, se si può ricorrere a una sorgente estranea per avere l'energia necessaria alla produzione del campo; come per es. avviene in corrente continua nei galvanometri tipo Desprez d' Arsonval, nei quali il campo è fornito da un magnete permanente, e l' energia presa dalla sorgente di misura si riduce a quella consumata nel quadro mobile.

A motivo dell' inerzia della parte mobile, ciò non può farsi per le correnti alternate. se si eccettua il caso degli oscillografi — E se si utilizzano azioni elettromagnetiche o elettrodinamiche, la sorgente che si vuol misurare deve fornire l' energia alla parte fissa e a quella mobile; ma allora il consumo di energia è circa 50 a 100 volte maggiore che negli apparecchi a corrente continua.

In base a queste considerazioni, S. Held, Capo laboratorio agli Stabilimenti Chauvin & Arnoux, ha ricorso ai raddrizzatori cuprox per eseguire coi comuni apparecchi che servono per le correnti continue, anche la misura delle correnti e delle tensioni alternate.

Dalla teoria che l' Held espone pel raddrizzatore cuprox, resulta che un galvanometro posto in serie con il cuprox dà una deviazione proporzionale alla intensità media della corrente che l'attraversa, e che è una funzione pari dell' ampiezza della tensione. Un voltmetro per piccole tensioni, cioè a bassa resistenza, e un milliamperometro in derivazione avranno una graduazione non uniforme, che segue approssimativamente la legge del quadrato. Invece, un amperometro in serie o un voltmetro a grande resistenza, avranno scale sensibilmente uniformi per tutta la loro estensione.

Quando si vogliano raddrizzare le due fasi della corrente alternata, invece di un solo elemento occorre adoprarne quattro, con la disposizione a ponte e col galvanometro nella diagonale. In tal caso i raddrizzatori che debbono opporsi al passaggio dell' onda inversa, lasciano passare una piccola corrente, così detta di fuga, e per la mancanza di simmetria dei raddrizzatori, le deviazioni pel passaggio della corrente nei due sensi non saranno uguali. La differenza può raggiungere il 5 %.

Deve anche tenersi conto di errori che posson provenire dalla forma delle correnti alternate, sopra tutto nei voltmetri, e tanto maggiori quanto più grande è la sensibilità. Questi errori potrebbero ridursi usando i rettificatori con densità di corrente non superiore a 0,3 m.a per mm²., ciò che condurrebbe a usare per i raddrizzatori cuprox dischi assai più piccoli (superficie utile corrispondente a un cerchio di 6 mm. di diametro) di quelli messi in commercio, ovvero a limitare con settori di carta interposti, la superficie utilizzata. Ma allora si aumenta la resistenza e si richiede una maggior tensione per far passare la stessa corrente.

La frequenza della corrente influisce poco sul funzionamento del raddrizzatore; ma al di sotto di 12 periodi al secondo, le vibrazioni dell' ago divengono assai visibili.

Importante è invece l' azione della temperatura sulla resistenza del cuprox alle correnti che lo attraversano in direzioni opposte. Quella per la corrente inversa decresce più rapidamente; tanto che, per es. mentre il coefficiente di raddrizzamento (rapporto fra le due resistenze) è per una tensione di 3 volta uguale a circa 5000 per 20° C., discende a 1000 per 60° e a 250 circa per 80°.

Tuttavia, se l' apparecchio di misura ha una resistenza elevata, l' influenza della temperatura sulle indicazioni dell' apparecchio è assai debole.

Per ciò che riguarda il rendimento, cioè il rapporto fra l' energia erogata senza raddrizzatore in corrente continua, e quella fornita dalla corrente alternata, raddrizzata per una potenza media di un raddrizzatore a quattro elementi, esso si aggira verso il 40 %. Per piccole intensità di correnti potrebbe esser aumentato usando elementi raddrizzatori a piccola superficie.

Rimandiamo alla Nota originale, pubblicata nei fascicoli 8 e 9 del vol. 27, annata 1930 della Rev. Gén. de l' Electricité, per la teoria e le dimostrazioni relative, e terminiamo riportando testualmente le conclusioni che Held trae dal suo studio, e cioè:

I nuovi apparecchi a raddrizzatore integrale hanno già subito prove abbastanza prolungate, da poter riporre in essi piena fiducia dal punto di vista della costanza del loro campionamento col tempo.

Impiegati in condizioni definite, le cause d' errore che possono provenire dalla forma della corrente e dalla temperatura, sono molto ridotte. D' altra parte non esistono apparecchi di misura pei quali non si debbano fare alcune restrizioni; e qualunque sia il sistema usato, vi è sempre un margine d' utilizzazione, (frequenza, temperatura, forma di corrente, ecc.) al di là o al di quà del quale gli errori sorpassano i limiti di tolleranza ammessi.

Si deve anche osservare che le curve delle correnti usate nell' industria si avvicinano molto alla sinusoide, e che perciò nella maggioranza dei casi l' apparecchio fornisce indicazioni esatte. In circostanze particolari il campionamento potrebbe esser fatto con forme di correnti corrispondenti a quelle per le quali l' apparecchio deve esser adoperato. In ogni caso esso potrà esser sempre utilizzato per misure comparative.

I raddrizzatori potranno senza dubbio esser migliorati in seguito; ma anche tali quali ora sono, rendono già notevoli servigi, perchè permettono di effettuare industrialmente, con rapidità, e senza manipolazioni speciali, delle misure che senza di essi apparterrebbero al dominio del laboratorio, e richiederebbero manipolazioni delicate, o apparecchi fragili e complicati.

Prof. A. Stefanini

L' uso del radio

negli spinterometri di misura e negli apparecchi di protezione

Per il regolare funzionamento degli spinterometri che servono a misurare il potenziale esplosivo, si richiede che lo spazio fra gli elettrodi sia sufficientemente ionizzato; e ordinariamente si ricorre, per ottenere tale ionizzazione, a lampade ad arco, il cui uso però non è sempre comodo, nè possibile.

Ora R. van Cauwenberghe e G. Marchall, dell' Università libera di Bruxelles, hanno ricorso all' azione del radio, e invece di presentarlo a distanza, lo hanno racchiuso in una delle calotte sferiche che formano lo spinterometro, com' è indicato nella figura 1.

In un articolo, pubblicato nel n. 9 del vol. 27, 1929 della Rev. Gén. de l' Electr. essi riferiscono i resultati delle misure eseguite

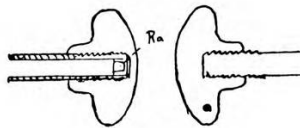



Fig. 1

con lo stesso spinterometro, da prima senza ionizzatore, poi con lampada a arco nudo, e in fine con 0,5 e 10 mg. di radio situati in uno degli eletttodi, che sono porzioni di sfere di 50 mm. di raggio, distanti 3 cm.

I valori trovati pel potenziale esplosivo sono, espressi in volta efficaci medi, i seguenti:

Senza ionizzatore	arco nudo,	con 0,5 mg. di radio,	con 10 mg. di radio
8680	7845	7688	7660

e l'errore accidentale medio è stato, respettivamente, in centesimi.

9,3	0,75	0,2	0,2.

Le tensioni, di frequenza industriale, erano ottenute col dispositivo della fig. 2, nella quale il survoltore T era alimentato con frequenza di 50 p. s. da un alternatore a curva praticamente sunusoidale: S è lo spinterometro, R una resistenza liquida di qualche megaohm, e la tensione efficace è misurata col voltmetro V inserito nel secondario del trasformatore T'.

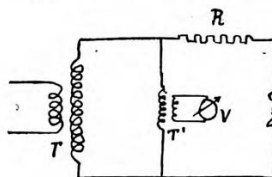



Fig. 2

I valori sopra riportati mostrano l' interesse e la praticità che può avere l' uso del radio, collocato entro uno degli elettrodi, nelle misure da effettuarsi all' aria libera.

Altre esperienze, eseguite in regime transitorio, cioè con onde a fronte rettangolare o comunque curvo, mostrano che una minima quantità di radio conferisce non solo agli spinterometri, ma anche ai parafulmini o ad altri apparecchi di protezione contro le sopratensioni, una regolarità ed una rapidità di funzionamento eccezionali.

***

A proposito dell'azione del radio sulle scintille, mi sia permesso richiamare alcune esperienze che molti anni or sono, subito dopo la scoperta del radio, furono da prima eseguite da me nel R. Liceo di Lucca (Atti R. Acc. lucchese di Scienze, lettere ed arti, vol. 32 p. 488) e poi insieme col Dr. L. Magri nell'Istituto Fisico della R. Università di Pisa (Atti R. Acc. Lincei, vol. 13, p. 268, 1904), dalle quali resultò che l'azione sugli elettrodi non è sempre tale da facilitare la scarica, ma che talvolta la ostacola. La varietà dell'azione fu riscontrata avvicinando una capsula contenente 5 mg. di radio ora all'uno ora all'altro elettrodo, e variando la forma degli elettrodi (a sfere, a punte, a punta o sfera o disco) e la loro distanza.

Con elettrodi a sfere, come fra sfera o punta positiva e disco negativo, la scarica risultò facilitata dal radio per piccole distanze esplosive, impedita per distanze maggiori, e per queste ultime il radio influisce sull'elettrodo positivo.

Con palline o punta negativa e disco positivo, si ebbe solo impedimento per piccole distanze esplosive, in un ristretto intervallo, e in generale l'azione fu nulla.

Tra punta o sferetta, e disco può esistere una tal lunghezza di scintilla per cui con punta o sferetta positiva si abbia facilitazione, e impedimento invertendo i poli.

La forma e la distanza degli elettrodi costituenti lo spinterometro adoperato dai due fisici di Bruxelles son quelli per i quali anche noi trovammo che l'azione del radio facilitava la scarica.

Prof. A. Stefanini

La tensione ottima per le reti stradali per luce

W. Crustschoff fa osservare (in Elektrotechnik u. Maschinenbau, 47, p. 501, 1929) che la scelta della tensione più favorevole per le installazioni di luce, deve farsi tenendo conto non solo del vantaggio dell'imprenditore, ma anche di quello dei consumatori. E poichè la durata delle lampade a incandescenza è minore alla tensione di 220 v. che a quella di 110 v., ne resulta che l'ottimo della tensione si aggira sui 110 v. per le reti che servono ad alimentare lampade, motori ed apparecchi da cucina.

L'economia realizzata nella spesa di impianto passando da 110 a 220 v. è minima, se si tien conto del maggior consumo specifico delle lampade, e l'uso errato della tensione di 220 v. può condurre a perdite considerevoli.

Nuovo parafulmine a valvola

J. Slepian, R. Tanberg e C. E. Krause descrivono nel Journ. of the A.I.E.E. (vol. 49, p. 34) un nuovo tipo di parafulmine, che consiste nell'obbligare la scarica a passare attraverso orifizi sottilissimi praticati in un materiale isolante.

Da ricerche precedenti, specialmente di Mason, resulta che il potenziale necessario a far passare la scarica attaverso un foro sottile cresce al diminuire del diametro del foro. E poichè per profittare di questa circostanza pei parafulmini occorrono fori il cui diametro sia dell'ordine di 0,001 cm., gli AA. hanno trovato conveniente servirsi di materiali porosi, come ad es. i comuni mattoni che servono per la muratura.

Con un pezzo di mattone dello spessore di 7 mm. per far cominciare la scarica alla pressione atmosferica occorrono circa 22500 volta, ma poi il potenziale scende a 10000 volta assai rapidamente, per restar costante su 5000 al diminuire della corrente. Ciò significa che la massima parte dei pori hanno un potenziale minimo di scarica dell'ordine di 5000 volta. Esprimendo ciò in funzione del gradiente si ha che l'avviamento della scarica avviene a 32000 volta/cm, e la cessazione a 7100 v/c.m Il mattone non subisce alterazione alcuna, e gli oscillogrammi successivi, quando si adoperi più volte di seguito, sono identici: ne segue che la scarica attraversa i pori e non interessa il materiale.

Un'autovalvola si può anche realizzare usando per la scarica elettrodi di alta resistività, nel quel caso la scarica è obbligata ad assumere la forma di bagliore, pel cui mantenimento occorrono centinaia di volta, anzichè quella di arco, pel quale bastano circa 20 volta.

Ma obbligando la scarica a passar per canalicoli estremamente sottili è possibile aumentare la tensione minima necessaria affinchè essa continui, e per conseguenza è possibile migliorare la funzione di valvola. Si può ottenere un vantaggio incorporando nel materiale poroso piccole quantità di sostanze conduttrici, ad es. nero fumo o polveri metalliche. Ne consegue una forte riduzione nella tensione necessaria ad avviare la scarica, mentre la tensione per la quale la scarica cessa non è influenzata.

A. S.

L'Industria italiana delle Ferro-Leghe

Riteniamo interessante riportare qui alcuni dati statistici sulla fabbricazione delle ferro-leghe in Italia durante l'anno 1929, confrontandoli con quelli dell'anno precedente 1928. Il merito del grande progresso in questa fabbricazione è dovuta al Consorzio italiano delle ferro-leghe, presieduto dall'illustre Sen. Ing. Brezzi.

	Tonnellate prodotte	
	1928	1929
Ferro-manganese	20000	23000
Spiegeleisen 18/20 %	8000	10000
Spiegeleisen 10/12 %	17000	20000
Silico-manganese 45/50 a 20/25 % . .	1000	1500
Silico-manganese 65/75 a 15/25 % . .	1500	2000
Ferro-silicio 10/12 %	5000	6000
Ferro-silicio 45/50 %	4500	5500
Ferro-silicio 75 % e più . . .	3500	4000
Ferro-cromo ordinario 60/65 % . .	300	500
Totale	60800	72500

L'aumento sensibile (circa 20 %) di fabbricazione di queste leghe ferrose avvenuto nel 1929 in confronto del 1928 dipende dal fatto che la maggior parte delle ferro-leghe prodotte è assorbita dai bisogni della siderurgia. Ora nel 1929 si ebbe un aumento notevole nella produzione totale di acciaio ciò che ha determinato una richiesta maggiore di ferro-leghe.

Nei valori surriferiti sono comprese anche le tonnellate consumate nelle officine produttrici delle ferro-leghe.

Confrontando le produzioni trimestrali delle leghe ferro-silicio e ferro-silicio-manganese si osserva come vi abbia influenza l'andamento delle stagioni e cioè il regime idraulico alpestre degli stabilimenti.

1°	trimestre	1929	tonn.	1100
2°	"	"	"	4400
3°	"	"	"	6750
4°	"	"	"	4250

Si vede p. es. l'influenza notevole dell'inverno molto rigido 1928-1929. Del resto questa influenza si è fatta sentire sopra tutti i prodotti del forno elettrico.

Le esportazioni italiane nel 1929 furono le seguenti in tonnellate:

Ferro-manganese	3000
Silico-manganese 65/75 a 15/25 . .	1500
Ferro-silicio 45/50	300
Ferro-silicio 75	1000

Il maggior produttore italiano di Ferro-leghe è diventata la Società "Ilva" dopo l'assorbimento delle due società: "Franchi-Gregorini" e "Ferriere di Voltri". Essa possiede i quattro stabilimenti di Darfo, Forno-Allione, Piombino e Portoferraio.

La sopraconduttività del solfuro di rame

Fino ad ora la sparizione della resistenza elettrica in vicinanza dello zero assoluto della temperatura era stata osservata solamente in alcuni metalli: piombo, mercurio, stagno, tallio, indio.

Recentemente il prof. Meissner l'ha osservata nel solfuro di rame, preparato scaldando un filo di rame nei vapori di solfo.

La resistenza di quel campione si è ridotta ai 3/10 di quella che era a 0°, C, alla temperatura dell'aria liquida (– 187° C.), e a 2/100 alla temperatura dell'idrogeno liquido bollente (– 253°) per cadere a 4/1000 al punto di fusione dell'elio (– 269° C, cioè 4° ass.). La resistenza è rimasta costante, come avviene pei metalli, per ulteriori abbassamenti di temperatura fino a 1°,66 ass, alla quale la resistenza è bruscamente scesa a un valore non misurabile.

Sistemi di telegrafia e telefonia per mezzo di fasci di radiazioni infrarosse

Gli studi sulle comunicazioni e segnalazioni a distanza per mezzo di fasci di radiazioni infrarosse furono da noi iniziati fin dal 1924 e su di essi è stato riferito poco ed in modo necessariamente limitato [1] per l' interesse che essi hanno nelle applicazioni di carattere militare; mentre alcuni elementi su cui essi sono basati furono protetti con brevetti industriali [2]. In questa Nota viene esposta quella parte dei nostri studi che ha carattere ed interesse scientifico, senza entrare in quei dettagli che per la loro natura sono stati da noi illustrati in ampie relazioni scritte durante il corso delle ricerche e che si trovano depositate negli archivi militari.

E' noto che le trasmissioni dei suoni per mezzo di radiazioni luminose hanno preceduto, in ordine di tempo, quelle " radio „ marconiane e che, nonostante l' opera di numerosi fisici quali Bell, Tainter, Semmola, Mercadier, Chaperon, Preece, Cornu [3] e, più recentemente, Zickler [4], Simon e Reich [5], Rühmer [6], Miessner, Sella [7], Dussaud [8], Ancel, si può dire che i vari dispositivi escogitati dai detti autori non hanno quasi varcato le soglie dei laboratori scientifici. Per quanto i dispositivi descritti da Rühmer, Simon e Reich e da Miessner risolvessero assai bene il problema della telefonia ottica utilizzando per la modulazione della luce i dispositivi ad arco parlante del Simon [9] e del Duddel [10] e per la ricezione la cella fotoelettrica al selenio e fossero stati proposti per l' impiego dei servizi di comunicazione segreta militare, pure i detti sistemi, almeno a nostra conoscenza, non hanno avuto applicazione pratica. La ragione di ciò trovasi certamente nella necessità di dovere impiegare sorgenti luminose di grande potenza e nella piccola portata delle comunicazioni.

Le nuove possibilità offerte dalle valvole termoioniche come potente mezzo di amplificazione ed inoltre la realizzazione di alcuni nuovi tipi di rivelatori di radiazioni di notevole efficienza hanno indotto nuovi sperimentatori a riprendere e proseguire questi problemi. Charbonneau [11], H. Stevens e Larigaldie [12], Wood Case [13], Dershem [14], Coblentz [15], Bell e Marshall, hanno sperimentato nuovi dispositivi di telecomunicazione segreta mediante radiazioni infrarosse ed ultraviolette, raggiungendo risultati di qualche interesse pratico.

I nostri studi sui sistemi di telegrafia e di telefonia segreta sono stati fin dall' inizio indirizzati nel campo delle radiazioni infrarosse per due ragioni: 1° l' alto coefficiente di trasmissione dell' atmosfera per tali radiazioni anche in caso di nebbia o di pioggia; 2° la difficoltà estrema di individuare le stazioni corrispondenti con semplici mezzi di rivelazione quali quelli fotografici e fluoroscopici sensibilissimi per l' ultravioletto. La prima di tali ragioni è stata per noi addirittura fondamentale.

E' noto che la luce trasmessa dall' atmosfera per le varie lunghezze d' onda dello spettro visibile segue la formula esponenziale di Rayleigh e quindi, se ci si limita a considerare il rapporto fra l' intensità della luce diffusa e l' intensità della luce incidente, si trova che esso è inversamente proporzionale a λ^4. Del resto le esperienze rigorose eseguite da Abbot [16] nell' osservatorio del Monte Wilson hanno verificato la validità di questa legge per la trasmissione dell' atmosfera limpida. Poichè, per le ragioni cui sarà accennato in seguito, il campo di radiazioni per noi utile è compreso fra 8.000 e 13.000 Å circa, le considerazioni ora svolte, mancando in questa regione spettrale assorbimenti selettivi notevoli da parte dei componenti ordinari dell' atmosfera (O_2; N_2; H_2O; CO_2), debbono valere anche per queste radiazioni. Sulla trasmissioue dell' atmosfera in tempo di nebbia o di pioggia le già ricordate esperienze di Charbonneau ed anche quelle di Stevens e Larigaldie [17] sulle comunicazioni a distanza e sulla rivelazione di " iceberg „ pure in tempo di nebbia ed, almeno in parte, quelle di Baird [18] sulla visione notturna attraverso la nebbia, hanno dimostrato che le radiazioni infrarosse sono trasmesse, almeno nella maggior parte dei casi, assai bene anche quando manca in modo assoluto la visibilità. Sebbene Charbonneau e Stevens e Larigaldie abbiano adoperato nei loro sistemi come rivelatori speciali coppie termoelettriche che reagiscono non selettivamente, ossia a tutte le radiazioni infrarosse che le colpiscono, pure si deve senz' altro ritenere che le radiazioni utilizzate in detti sistemi erano essenzialmente quelle infrarose prossime all' estremo rosso. Ciò infatti si deduce dal tipo di sorgente di radiazioni impiegata (arco elettrico oppure lampade ad incandescenza a filamento di tungsteno), dai filtri adottati per eliminare le radiazioni visibili (vetri colorati con ossidi di manganese e rame), dai sistemi diottrici e catottrici utilizzati negli apparecchi trasmittenti e riceventi (vetri d' ottica ordinari). Del resto le nostre esperienze eseguite in grandissimo numero e quasi sistematicamente nelle stagioni invernali 1925, 1926, 1927 hanno confermato pienamente le conoscenze che sin qui si avevano e le nostre aspettative [19].

Il primo argomento di cui ci siamo occupati in ordine di tempo è stato quello della realizzazione di una cella fotoelettrica avente proprietà spettrofotoelettriche analoghe alla cella " Thalofide „ ideata da Case. Le nostre ricerche furono in breve coronate dal successo e già dal principio del 1925 si poteva disporre di un' ottima cella per raggi infrarossi la quale, ulteriormente perfezionata, è ora costruita industrialmente in Italia [20]. La sensibilità spettrofotoelettrica della nostra cella, a differenza della cella thalofide, è quasi esclusivamente contenuta nel campo di radiazioni infrarosse comprese fra 8.000 e 14.000 Å con un massimo netto a 10.200 Å mentre la cella americana presenta una notevole sensibilità anche nel rosso ed inoltre la sua sensibilità non oltrepassa i 13.000 Å [21]. Valendoci come rivelatore di radiazioni della cella da noi realizzata, abbiamo ideato un sistema di telegrafia per mezzo di fasci di radiazioni infrarosse in gran parte originale col quale potemmo fin dal 1925 stabilire delle comunicazioni anche in tempo di nebbia fra località distanti in linea d' aria circa 6 km. (Arcetri-Fiesole), come è già stato riferito altrove [22].

In questi primi apparecchi veniva adoperato in trasmissione uno specchio parabolico di vetro argentato di grande apertura e del diametro di 50 cm. e, come sorgente luminosa, una lampada ad arco a carboni alimentata con corrente continua. I filtri impiegati erano di vetro colorato con ossido di manganese e rame. In ricezione, invece, si impiegava un apparecchio diottrico con lenti di 50 cm. di diametro e di 140 cm. di distanza focale il quale serviva a concentrare le radiazioni infrarosse sull' elemento fotosensibile di una cella del tipo da noi ideato. Questi apparecchi pesanti e di grande ingombro, e quindi di efficienza

---

(1) *G. Guasco,* « Riv. d' Artiglieria e Genio », 1925, ottobre, novembre, dicembre; *G. Guasco,* « Atti Soc. Progr. Sc. Riun. 1925, pp. 614, 615; *L. Rolla,* « Atti prima Manif. Naz. Ottica », 1927, pp. 187, 199; *C. Micheletta,* « Arti Soc. Ital. Progr. Sc. », 1928, pp. 221, 239; *L. Rolla* e *L. Mazza,* « Rendiconti Lincei », vol. VIII, 1928, 2° sem., p. 347; *C. Micheletta,* « Riv. d' Artiglieria e Genio », 1929, febbraio.

(2) « Priv. Ind. », 260, 356; 261, 361; 261, 711 del 13 maggio 1927; 260, 360 del 4 febbraio 1928; Dom. 361, 1844 del 22 giugno 1928. (3) *Jamin,* Cours de Physique, IV, 4, 1891. (4) « Elektrotechn. Zeitschr », *14,* 1898. (5) « Physik. Zeitschr », p. 278, 1902. (6) « Drude's Ann. » *5,* p. 803, 1901. (7) « Nuovo cimento », 4.a ser., VIII, p. 261, 1898. (8) « Compt. Rend. », *128,* p. 171, 1899. (9) « Wied. Ann. », *64,* 1898, p. 233; « Physik. Zeitschr. », 1901, p. 253; « Elektrotechn. Zeitschr. », 22, 1901, p. (10) « Electrician », 1900, pp. 269, 310; 1903, p. 902.

(11) *C. Micheletta,* loc cit. (12) « Elektrotechnik u. Maschinenbau », *38,* 1920, p. 3. (13) D. R. P., 132, 341; 10 september 1918; 145, 169; 31 March 1919. (14) « Phys. Rev. », 1921, 18 (2), p. 324. (15) « Phys. Rev. », 1920, 15 (2), p. 340. (16) *Schuster,* Teory of Optics, p. 325. (17) Loc. cit. (18) Le esperienze di J. L. Baird sono state iniziate in Inghilterra nel 1926 e si basano sull' impiego di celle fotoelettriche sensibili per le radiazioni infrarosse prossime al visibile. Vedi « Engineering », 19 agosto 1927, p. 247.

(19) *G. Guasco,* loc. cit.; *C. Micheletta,* loc. cit. (20) Dalla Soc. An., « Officine Galileo » di Firenze. (21) *L. Rolla,* loc. cit.; *L. Rolla* e *L. Mazza,* loc. cit.; « Notizie per Laboratori scientifici e industriali a cura delle Officine Galileo », Firenze, XI, n. 56, 1929. (22) *G. Guasco,* loc. cit.

relativamente limitata per scopi pratici, furono poi perfezionati con l' introduzione di nuovi accorgimenti, ideando un nuovo dispositivo di modulazione di grandissima semplicità ed efficienza, studiando un tipo di amplificatore specialmente adatto per magnificare le correnti fotoelettriche del nostro tipo di celle e escogitando una serie di dettagli costruttivi e tecnici sui quali, oltre quello che è stato già detto altrove dai rappresentanti più autorevoli della tecnica militare, ci è impossibile per ragioni di riserbo di riferire. Inoltre furono fatte varie ricerche di carattere generale, quali lo studio sulla trasmissione dei vetri d' ottica nell' infrarosso e sull' assorbimento dei filtri. Questi studi saranno argomento di una prossima pubblicazione.

Sono stati da noi realizzati dei nuovi apparecchi di piccolo peso ed ingombro con sorgente luminosa ad incandescenza di piccolissima potenza (75 watt) e di impiego assai pratico, con i quali ci è stato possibile di effettuare delle trasmissioni telegrafiche diurne e notturne fino a distanze di circa 18 km. fra le località Arcetri (Osservatorio Astrofisico) e Monte Senario (Convento).

Con questi nostri apparecchi fu possibile in tempo di nebbia, e nella maggior parte dei casi, di realizzare delle trasmissioni fino a distanze di circa 15 km. fra l' Istituto di Chimica Generale e la detta località Monte Senario (Convento).

Sulla trasmissione dell' atmosfera in tempo di nebbia e di pioggia furono da noi fatte numerosissime esperienze con le quali si è potuto indicare in qual misura si effettui la portata delle comunicazioni nelle varie condizioni atmosferiche in relazione all' intensità dei segnali ricevuti. In base a questi risultati furono compilate delle tabelle basate su elementi essenzialmente statistici; ma su questo argomento dopo quanto è stato comunicato in altre Note [23] non ci sembra opportuno di insistere. Possiamo solo aggiungere che anche in tempo di nebbia intensa con assoluta invisibilità in vicinanza delle due stazioni per oggetti distanti circa 100 metri ed in pieno giorno la trasmissione è stata sempre possibile fino a distanze di circa 10 km.

Dopo avere realizzato un sistema esclusivamente di telegrafia con apparecchi che per le loro caratteristiche posono ritenersi di interesse pratico ai fini speciali cui sono destinati, abbiamo considerato l' opportunità di studiare dei sistemi di telefonia con fasci di radiazioni infrarosse proponendoci in pari tempo di introdurre in essi particolari accorgimenti che consentissero di potere passare immediatamente dalla trasmissione telefonica a quella telegrafica. A questo scopo furono da noi ideati dei nuovi dispositivi che si cominciarono a sperimentare fin dal 1927.

Successivamente nel 1928, dopo esperienze decisive, i particolari originali di questi sistemi furono coperti con privativa industriale [24].

Per la trasmissione abbiamo ideato due tipi di dispositivi uno dei quali deriva in gran parte dai già ricordati dispositivi di Simon e di Duddel, mentre l' altro, esclusivamente elettromeccanico, è del tutto originale.

Per quanto si riferisce al primo di tali dispositivi, scartato l' arco elettrico ordinario, perchè povero di radiazioni infrarosse modulabili agendo sulla corrente di alimentazione, e quello a mercurio il quale, nonostante emetta due intense radiazioni monocromatiche di $\lambda = 1.0140$ e $\lambda = 1.1287$ rispettivamente, pure, in relazione al campo spettrale di sensibilità della cella devesi considerare povero di radiazioni infrarosse utili ai nostri scopi, abbiamo pensato di rivolgerci agli archi a fiamma per i quali è noto che la ripartizione dell' energia spettrale può superare nella fiamma anche il 60 % dell' energia totale irradiata. Gli archi a fiamma realizzano inoltre una condizione indispensabile per ottenere una grande efficienza in trasmissione con apparecchi piccoli e di potenza limitata; cioè lo splendore intrinseco elevatissimo che, sebbene minore di quello dei crateri, pure è di gran lunga superiore a quello degli archi a mercurio a pressione spinta. Però gli archi a fiamma fin qui conosciuti e studiati sopratutto per ottenere un grande rendimento luminoso nello spettro visibile - condizione questa che normalmente non si concilia con un' alta distribuzione energetica nell' infrarosso - non erano, come abbiamo potuto verificare in varie esperienze, sufficientemente ricchi di infrarosso.

Dopo varie esperienze si è potuto raggiungere lo scopo facendo avvenire l' arco fra carboni forati e riempiti con miscele di alogenuri (principalmente fluoruri) ed ossidi dei metalli alcalini ed alcalino-terrosi scelti fra quelli il cui spettro d' arco è ricco di radiazioni infrarosse nel campo spettrale compreso fra le $\lambda = 8000$ e $\lambda = 14.000$ Å e compatibilmente col più basso potenziale di ionizzazione. In questo modo abbiamo potuto ottenere una sorgente luminosa ricca di radiazioni infrarosse nel campo per noi utile e delle quali una parte notevole è facilmente modulabile, perchè appartiene alla parte gassosa ed altamente ionizzata dell' arco. Inoltre gli archi di questo tipo possono essere modulati fino a valori assai elevati, senza che da ciò derivi una interruzione nel funzionamento. Alimentato l' arco con 2.5 ampere è ancora possibile agire su di esso con correnti di modulazione (fonica) di 1.7 ampère eff. Rigorose esperienze eseguite alimentando l' arco con corrente continua mediante una batteria di accumulatori di grande capacità e modulando con corrente alternata generata da un alternatore a frequenza acustica (540 per.) si è potuto stabilire che l' interruzione brusca dell' arco si verifica soltanto quando il valore efficace della corrente di modulazione sopera il 75 % della corrente di alimentazione. Esperienze comparative eseguite nelle medesime condizioni con archi a mercurio con ampolla di quarzo (a regime spinto) hanno mostrato che in questo caso il valore efficace della corrente di modulazione non può oltrepassare il 35 % della corrente di alimentazione. Per verificare se alla modulazione profonda della corrente che agisce sull' arco corrispondesse una profonda modulazione della luce emessa dall' arco stesso, furono eseguite delle registrazioni fotografiche su film (film sonoro). I risultati ottenuti che corrispondono a suoni vocalici ed alcune microfotometrie su di essi eseguite, mediante un microfotometro registratore termoelettrico, sono in perfetto accordo con i dati sopra riportati.

I circuiti di modulazione sono, in parte, analoghi a quelli già applicati dai vari autori ricordati; soltanto nei nostri circuiti modificati sono introdotti vari accorgimenti atti a rendere più stabile e tranquillo l' arco ed inoltre la corrente di modulazione è ottenuta amplificando con valvole termoioniche la corrente microfonica: su questi particolari, essenzialmente applicativi, non ci sembra opportuno di riferire.

L' apparecchio trasmittente nei nostri sistemi di telecomunicazioni con arco a fiamma si compone, inoltre, di un piccolo specchio parabolico (diametro 18 cm.) di grande apertura, di filtri (per eliminare le radiazioni visibili) di tipo opportuno per le trasmissioni diurne e per quelle notturne e di uno speciale vibratore elettromagnetico collegato a un manipolatore Morse per la trasmissione telegrafica.

L' apparecchio ricevente non differisce da quelli già da noi studiati per il sistema di sola telegrafia, ad eccezione di piccoli ritocchi apportati nell' amplificatore termoionico delle correnti fotoelettriche.

I risultati ottenuti mediante gli apparecchi di cui abbiamo ora detto sono stati assai notevoli. Con archi alimentati con circa 100 watt, considerando, cioè, la sola potenza spesa per la sorgente luminosa (40 volta - 2.5 ampère), si sono potute effettuare delle comunicazioni telefoniche con ricezione assai intensa a distanze superiori a 6 km. La chiarezza della riproduzione dei suoni è in generale sufficiente; solo talvolta quando l' arco, per difetto di regolazione o per qualche anomalia negli elettrodi, perde la sua stabilità, la trasmissione della parola appare un po' confusa. Ulteriori studi in corso tendono ad ovviare a questo inconveniente e ad aumentare l' efficienza di questo sistema, che potrà essere suscettibile di applicazione in qualche caso particolare, per es., nelle comunicazioni fra navi, potendosi utilizzare i comuni proiettori navali, che, rimanendo sostanzialmente immutati, potrebbero corrispondere all' uno e all' altro scopo.

(23) *Guasco* e *Micheletta*, loc. cit.
(24) « Priv. Ind. » 361, 1844.

Per la trasmissione, come si è già detto, si è ideato inoltre un dispositivo in cui la modulazione è indiretta e si presta, perciò, ad essere applicato con qualsiasi tipo di sorgente luminosa. Questo dispositivo, che è completamente elettromeccanico, è formato da ([25]) " due lamine sottili di mica o di altro adatto materiale trasparente, le quali portano incise e riprodotte con speciale processo fotomeccanico, od analogo, delle righe equidistanti l' una dall' altra, ed in tal modo che la larghezza delle singole righe uguagli la distanza che intercede fra l' una e l' altra. Le righe sono riempite o colorate con una vernice appropriata in modo da intercettare il passaggio dei raggi infrarossi attraverso di esse. Una di queste lamine è fissa mentre l' altra (mobile) trovasi in un piano parallelo e a brevissima distanza da questa „. La lamina mobile è rigidamente congiunta all' armatura di uno speciale ricevitore telefonico equilibrato (di tipo elettromagnetico): ottimi risultati si ottengono anche adoperando ricevitori a rocchetto mobile (così detti elettrodinamici). Quando sul ricevitore agisce la corrente modulata la lamina mobile, data la sua piccolissima inerzia, è costretta a vibrare modulando le radiazioni che attraversano il sistema delle due lamine.

La sorgente luminosa che abbiamo prescelta in questo caso è la stessa già adoperata nei trasmettitori telegrafici di cui si è già detto in precedenza, e cioè ad incandescenza con filamento di tungsteno ad alto splendore intrinseco. In luogo dello specchio parabolico, si è impiegato, in questo caso, un sistema diottrico di proiezione con lenti di piccolo diametro (20 cm.) e di grande apertura (f/4) essendo questo più adatto allo scopo in dipendenza delle dimensioni necessariamente piccole del modulatore.

I risultati ottenuti con questo secondo sistema di trasmissione, valutati complessivamente, sono inferiori a quelli ottenuti col sistema ad arco a fiamma: ciò dipende principalmente dalla minore efficienza del sistema di proiezione, dalla difficoltà di regolazione della reciproca posizione delle lamine rigate, data la distanza, necessariamente piccola, che intercede fra le righe (circa 0.1 mm.), dalla necessità di limitare la potenza della sorgente luminosa per evitare la deformazione delle lamine a causa di un eccessivo riscaldamento.

*
**

I sistemi di comunicazioni telegrafiche e telefoniche mediante fasci di radiazioni infrarosse da noi studiati realizzano in gran parte le condizioni che si richiedono nelle telecomunicazioni segrete.

L' impiego delle radiazioni invisibili della prima ottava infrarossa comprese fra 0.8 e 1.4 μ rappresenta, allo stato attuale delle conoscenze, il mezzo più idoneo, e forse l' unico, per effettuare comunicazioni telegrafiche e telefoniche in qualsiasi condizione atmosferica, anche quando manchi in modo assoluto la visibilità a causa di nebbia o pioggia intensa.

Le seguenti fondamentali considerazioni impongono l'impiego delle radiazioni da noi prescelte e non consentono di ricorrere a radiazioni infrarosse di maggiore lunghezza d' onda:

1° La trasmissione dell' atmosfera è in questo campo spettrale notevolissima. La presenza dell' acqua e dell' anidride carbonica nell' atmosfera limita in gran parte la propagazione delle radiazioni di λ superiore a 1.3 μ. L' assorbimento dell' acqua e dell' anidride carbonica si estende, in modo quasi continuo, con un succedersi complesso di bande, quasi sempre intensissime in tutta la regione spettrale fra 1.3 e 40 μ.

2° L' impiego di sorgenti luminose quali l' arco elettrico e le lampade a filamento di tungsteno che riuniscono l'alto splendore intrinseco - elemento questo indispensabile per ottenere efficienti sistemi ottici di proiezione - e l' altra vantaggiosissima condizione che il massimo delle curve di distribuzione dell' energia spettrale cade nel campo suddetto di radiazioni.

3° L' impiego vantaggioso di celle fotoelettriche (come la cella " ROMA „ da noi studiata) che hanno una sensibilità selettiva notevolissima fra 0.8 e 1.4 μ, mentre per radiazioni di λ maggiore non sarebbe possibile, finora, ricorrere che a rivelatori termici (coppie termoelettriche, bolometri, rivelatori radiofonici) poco adatti allo scopo.

4° La buona trasmissione della maggior parte dei vetri d' ottica per radiazioni infrarosse fino a circa 2.5 μ, mentre al di sopra di tale λ essi cominciano ad essere opachi in modo notevolissimo.

5° La difficoltà nella scelta di filtri adatti allo scopo per radiazioni di lunghezza superiore a 2.5 μ.

Istituto Chimico
R. Università Firenze

Luigi Rolla e Luigi Mazza

([25]) « Priv. Ind. », 361, 1844.

Spettroscopia quantitativa con raggi X

Diversi sono i metodi di spettroscopia ottica finora in uso e fra questi principalmente quelli Hartley, di de Gramont e di Lockyer, basati i due primi sul persistere in una mescolanza di alcune linee di un elemento anche se esso si trova in piccole concentrazioni, e il terzo sulla lunghezza delle righe emesse da un elettrodo in una scintilla in funzione della percentuale dell'elemento sull'elettrodo.

Questi metodi sono ormai penetrati nella pratica quotidiana, non solo dei laboratorî di chimica ma anche di molte industrie siderurgiche che possiedono un reparto specializzato di ricerche spettroscopiche quantitative. Tutti questi metodi sono però dotati di varî inconvenienti.

Per esempio, quando si considerano delle mescolanze di molti elementi non è raro che le righe deboli di un elemento siano mascherate dalle righe forti dell'altro; inoltre a una concentrazione inferiore all' uno per 10000, le righe di un elemento spariscono tutte.

Inconvenienti di questo tipo non esistono per lo spettro dei raggi X. Questo è infatti composto di poche righe e questo impedisce il mascheramento che si ha negli spettri ottici. Persiste inoltre per concentrazioni piccolissime (certe volte uno per 10 milioni) e queste due qualità ne possono fare un metodo di indagine veramente prezioso.

È per questo che da pochi anni, a fianco dei metodi di spettroscopia ottica surricordati si vanno sviluppando alcuni metodi di analisi con i raggi X, che, secondo gli investigatori, hanno già dato ottimi successi.

I primi a cui risale il merito di avere applicato i raggi X non solo al riconoscimento della presenza di un elemento in una mescolanza, ma anche alla determinazione del suo titolo, sono stati Coster ed Hevesy durante le ricerche che condussero alla scoperta dell' Hafnio. Si trattava di separare l' Hafnio dallo Zirconio. I due elementi sono così simili nel comportamento chimico che risultò assai difficile il controllo dell' efficacia dei varî processi tentati per la separazione.

Coster ed Hevesy aggiunsero al materiale da investigare abbastanza Tantalio (che è l'elemento di peso atomico più vicino all' Hafnio) da rendere di uguale intensità le due righe caratteristiche L α, dei due elementi, di peso atomico assai vicino, e questo sotto l' ipotesi che a uguali intensità di righe corrispondenti di elementi così simili corrisponda un ugual numero di atomi.

L' ipotesi si rivelò giusta, e Coster ed Hevesy poterono estendere il procedimento anche ad altre mescolanze, creando così il metodo che porta il loro nome.

Un altro metodo: quello di Glocker è basato sull'assorbimento selettivo dei raggi X da parte del minerale che contiene l'elemento di cui bisogna determinare la percentuale. Questo metodo appare utile quando l'elemento è in grande eccesso rispetto agli altri più leggeri.

Anche gli inglesi hanno lavorato in questo campo e anzi è proprio di questi giorni una pubblicazione dei signori Laby ed Eddy. Nel loro metodo non è necessario di aggiungere una sostanza di riferimento come nel metodo di Coster ed Hevesy: basta esaminare i rapporti d' intensità delle righe K α, dei varî elementi.

Quando le righe in osservazione sono eccitate sotto uguali condizioni, questi rapporti sono uguali ai rapporti tra il numero degli atomi dei varî elementi presenti nella lega. Naturalmente gli elementi in questione devono essere assai vicini come peso atomico.

DOTT. GIUGEPPE OCCHIALINI

POLEMICHE ELETTRICHE

Per una completa utilizzazione degli impianti idroelettrici

Nel pubblicare un articolo dell' egregio Ing. Valentino Somigliana, noi facemmo invito ai nostri lettori di intervenire nella prospettata quistione che presenta un pubblico interesse.

Questo invito è stato accolto dal nostro illustre amico e vecchio collega Ing. Domenico Civita, che ha inviato al nostro direttore la lettera che ben volentieri qui appresso pubblichiamo, pur rilevando che se i Padri Eterni delle imprese idroelettriche hanno la capacità di saper adeguare l' installazione di centrali termiche in rapporto alle centrali idroelettriche, non è però il caso di tappare la bocca a coloro che, disinteressatamente, agitano nella stampa tali quistioni, che sono, d' altronde, di interesse nazionale.

Caro Banti

Leggo nell' ultimo numero dell' ELETTRICISTA l' articolo del Somigliana ed il tuo invito ai lettori di intervenire nella discussione che da tempo si va tacendo su Giornali e Riviste tecniche, sulla opportunità o meno di continuare a costruire impianti idroelettrici invece che termici.

Accolgo, l' invito unicamente per rilevare come la questione, posta così, poggi su basi erronee.

L' Italia, più forse di altre Nazioni, ha un regime di acque a portata stagionale variabilissima, specialmente nell' Appennino, onde il diagramma della producibilità di energia è quanto mai incostante. D' altra parte, il diagramma del consumo è anche esso variabile da mese a mese, da giorno a giorno, da ora a ora. Conciliare i due diagrammi ha costituito sempre il *tour de force* dei dirigenti l'industria elettrica. Tale conciliazione degli sfalsamenti è stata finora fatta ricorrendo a tre mezzi: accumulazione idrica, integrazione termica e interconnessione degli impianti.

Tralasciando quest' ultimo che può portare un aiuto limitato, restano gli altri due dai quali non si può prescindere. Il problema, per me quindi, si riduce a determinare, caso per caso, se sia più conveniente creare laghi artificiali o centrali termiche, ma sempre a scopo integrativo e di armonizzazione dei diagrammi, e non di dissertare teoricamente se debbasi arrestare la costruzione di centrali idriche a deflusso per aumentare invece quella delle centrali termiche per far fronte agli aumenti incessanti del consumo.

Ristretta così la questione entro quelli che mi sembrano i suoi veri temini, non credo che essa debba affrontarsi con la sola visuale del costo di produzione del kw-o. Oggi che il carbone costa la metà di quanto lo si pagava nel 1926 o 27, appare più conveniente la produzione termica, ma se riandiamo ai bollettini dei prezzi del carbone in quest' ultimo cinquantennio vediamo che detti prezzi hanno subito continue oscillazioni dovute a guerre, scioperi, superproduzioni, vicissitudini di noli etc... Quindi il prezzo del carbone è un elemento contingente e troppo variabile per poter costituire la determinante di programmi a venire.

In linea di massima e per un Paese privo di combustibili, la produzione dell' energia dovrebbe essere assicurata esclusivamente con le proprie risorse idriche. Ma la creazione di laghi o serbatoi di accumulazione è costosa e l' esperienza di questi ultimi anni ha dimotrato come quasi sempre i consuntivi abbiano superato di parecchio i preventivi, onde si hanno per alcuni impianti dei costi-capitale per kw-o di 2, di 3 e fin di 4 lire, cifre proibitive cioè in un buon esercizio. Perciò la concezione teorica deve essere messa da parte. Ma ciò non deve significare che si debba rinunciare a completare il piano razionale di creazione di accumulazioni idriche.

Queste debbono essere valutate non solo per l' apporto diretto che danno alle centrali a deflusso quanto per gli altri vantaggi indiretti che procurano alla Nazione e che pur debbono valutarsi dal lato economico. Un lago artificiale serve a regimare le acque di interi bacini, a ridurre od eliminare i danni delle piene alla campagna, a favorire l' agricoltura, a regimare anche la produzione delle centrali a valle. Bene a ragione quindi il Governo, fino dal 1919, deliberava di sussidiare tali opere in misura assai maggiore delle sovvenzioni promesse agli impianti a deflusso. La centrale termica ha invece uno scopo assai più limitato, dovendo soltanto intervenire per colmare le deficienze in potenza ed in quantità delle centrali idriche.

La costruzione di tutti i laghi artificiali progettati non potrà mai assicurare la completa voluta integrazione, e quand' anche vi si giungesse, l' energia finirebbe col costare troppo cara. Oggi la situazione è costituita, grosso modo, da queste cifre: produzione totale circa 10 miliardi di Kw dei quali circa 600 o 700 milioni prodotti dallo svaso dei serbatoi, circa 400 dalle centrali termiche, e circa 200 di importazione. La potenza installata nelle centrali idriche è di circa 3200000 Kw ed in quelle termiche di circa 7300000. L' utilizzazione delle centrali termiche, come si vede, non raggiunge le 600 ore sulla potenza installata.

Si mette sempre avanti da molti che gli impianti nostri sono male utilizzati e si spreca molta acqua. Anche questa è una illusione. Oggi si fa fronte alle richieste del consumo e si cerca di aumentarlo con tariffe di eccezione nei periodi in cui le acque abbondano, ma, dato il nostro regime idraulico, più di così credo che sia difficile fare perchè non si possono creare industrie che stiano alla mercè dei capricci metereologici. Lo stesso fatto che l' integrazione termica va aumentando di anno in anno (era 3 anni fa del 2, 5%, oggi è quasi del 4%) dimostra che l' adeguazione dei diagrammi si compie sempre di più.

In tutte queste discussioni occorre non spaziare nel campo delle fantasie ma tenersi alla cruda realtà ed affidarsi a coloro che hanno la responsabilità dell' esercizio e sanno fare le giuste previsioni. L' industria elettica italiana continuerà ad andare avanti costruendo centrali a deflusso, laghi e serbatoi quando questi potranno assolvere tutti i compiti sopra indicati in più della stretta integrazione, e centrali termiche nella misura necessaria a mantenere il giusto rapporto con la potenza idrica installata, rapporto che è ben conosciuto, e ciò a prescindere dal costo del carbone, che è un elemento sì, ma non il preponderante in tutti questi carcoli.

Ciò risponde non solo all' interesse individuale ma a quello nazionale, interesse che le Società elettriche, checchè se ne dica, hanno sempre compreso. Volere alterare questo programma per arrestare le costruzioni idriche a tutto vantaggio degli importatori di carboni o di oli pesanti, sarebbe un vero delitto.

Concludo con un augurio: che si finisca di polemizzare fra i fautori delle due specie di impianti, perchè tanto gli uni quanto gli altri sono necessari, ma conservando le debite proporzioni. Ecco quel che mi sembra la vera verità!

Cordiali saluti

Domenico Civita

Informazioni

Esperimenti di telemeccanica e successi radiotelefonici

Il 27 del passato marzo Guglielmo Marconi dal suo yacht « *Elettra* » ancorato a Genova compì un esperimento di telemeccanica così suggestivo che fece sbalordire la stampa politica.

Tale esperimento consiste nell' avere egli lanciato, per mezzo del suo trasmettitore radiotelegrafico, installato su l' *Elettra* (Kw 0,75 antenna) e rappresentato dalla unita figura, un cosidetto treno di onde corte alla potente stazione radiotelegrafica inglese di Dorchester (Kw 20 agli anodi del magnificatore di potenza) Questa stazione, trovandosi collegata con quella australiana di Rock Banck - Victoria, trasmise a questa un treno ancor più relevante di onde corte, le quali attivarono il comando di un relais che, a sua volta, determinò a Sidney la chiusura del circuito dell' impianto di illuminazione elettrica del palazzo comunale. In altri termini la iniziale emissione di onde corte fatta da Genova, per mezzo di successive

Trasmettitore radiotelegrafico ad onde corte installato su l' ELETTRA.

emissioni di altre più potenti stazioni radiotelegrafiche, determinò la chiusura di un circuito di illuminazione situato a Sidney ed alimentato dalla corrente elettrica ivi generata.

Questo grazioso ed interessante esperimento venne disgraziatamente diffuso con estrema facilità, perchè i giornali politici si abbandonarono a gabellare l' esperienza Marconi, per una *trasmissione di forza,* senza riguardo al nome illustre dell' esperimentatore e con offesa al pubblico che, per diversi giorni, ne restò ingannato

Ma oltre questo esperimento di telemeccanica, Guglielmo Marconi scambiò conversazioni dirette telefoniche ad onde corte tra Genova e l' Australia ed anche tra Genova e l' Argentina, dando così prova palmare della perfezione dei mezzi da lui adoprati ed anche della sua insuperabile abilità di esperimentatore, giacchè queste comunicazioni avvennero senza l' intervento di stazioni a fascio ed in modo assolutamente stabile. Ed è nella stabilità delle comunicazioni che risiede tutto il pregio del sistema marconiano A questo proposito dobbiamo ricordare che la spedizione Antartica di Byrd riuscì il 12 gennaio di questo anno a corrispondere radiotelefonicamente con una stazione russa nella terra di Francesco Giuseppe su una distanza di 12.500 miglia con apparecchi modesti maneggiati da pratici operatori di radio. Ma questo risultato e altri, che potremmo citare, rappresentano fatti sporadici, mentre negli esperimenti di Marconi, perchè fatti di notte, le onde seguirono il notevole percorso di circa 22.000 miglia, ciò che segna il vero successo radiotelefonico di Genova.

Di questi successi tutta la nazione ha ragione di rallegrarsi, perchè ritrova nelle nuove conquiste della radiotelefonia il nome del grande inventore italiano.

Il consumo medio dell' energia elettrica
per abitante-anno nel Mezzogiorno

Al primo Congresso Industriale del Mezzogiorno che ebbe luogo a Napoli nel passato gennaio dall' ing. Giuseppe Cenzato, amministratore della Società Meridionale di Elettricità, fu letta una interessante relazione su « Le Disponibilità dell' Energia Elettrica nel Mezzogiorno d' Italia e lo sviluppo Industriale » ; della quale diamo un breve riassunto.

Il Relatore premesso che in Italia come nella Svizzera l' industria elettrica ha avuto, tra le Nazioni più progredite, in tale campo, un successo totalitario, con una precisa e chiara disamina dei dati di produzione dell' energia elettrica, mette innanzi tutto in rilievo quale è il grado raggiunto in questo campo dal Mezzogiorno rispetto alle altre parti d' Italia. Prendendo come indice di confronto quello del Kw-ora prodotto per abitante anno si ha per l' Italia Settentrionale 360 Kw-ora, per l' Italia Centrale Kw-ora 207, per il Mezzogiorno continentale 165 Kw-ora, e per quello insulare 50 Kw-ora.

Ma per approfondire l' esame egli si riporta ai consumi che sono i determinanti della produzione, non essendo l' energia elettrica una merce nel senso corrente, e cioè cosa materiale che possa immagazzinarsi, bensì una prestazione sui generis che non può che corrispondere esattamente alla domanda che ne fa il consumatore, e mette d' altra parte in rilievo che il consumo è necessariamente limitativo dell' attività del produttore in una data regione.

Da un interessante quadro dei consumi ripartiti nelle varie categorie di impiego appare manifesto che sono i consumi e non le iniziative nella produzione della energia quelli che segnano differenze profonde tra il Mezzogiorno e le altre parti d' Italia naturalmente in misura diversa nelle varie categorie.

Di fronte ad una media complessiva del consumo in tutta Italia di 184 Kw-ora per abitante-anno ed una media dell' Italia Settentrionale di 280, il Mezzogiorno continentale si presenta con soli 76 Kw-ora per abitante-anno. Si aggiunga che la importanza dei consumi per Officine elettrochimiche fa apparire migliore la media del Mezzogiorno. Infatti, se si escludono tali consumi, l' indice del Mezzogiorno si riduce a 48 Kw-ora per abitante-anno contro 216 nell' Italia Settentrionale.

Il maggiore peso sulla media è portato dai consumi per forza motrice (26 Kw-ora nel Mezzogiorno continentale contro 161 nell' Italia Settentrionale) benchè differenze notevoli si abbiano anche per i consumi luce (13 nel Mezzogiorno continentale contro 31 nell' Italia Settentrionale.

In sostanza, se questi ultimi sono l' indice del più povero tenore di vita delle popolazioni meridionali, il limitato consumo di forza motrice sta correlativamente a dimostrare lo scarso sviluppo industriale della regione, conseguenza di un complesso di fattori in gran parte inerenti alla sua natura, alla sua ubicazione ed alla sua storia economica.

Il telegramma dell' on. Motta
al Capo del Governo

« Dopo pochi mesi di deflessione anche l' Italia settentrionale presenta nel marzo scorso un lieve incremento rispetto al marzo 1929 essendo passata la produzione dell' energia elettrica da 510 a 580 mil oni kilovattora, l' Italia centrale da 193 a 156, la Meridionale e le Isole da 102 a 110: complessivamente da 751 a 796, con un incremento del 6 per cento. Nel primo trimestre la produzione aumentò di 100 milioni kilovattora rispetto al 1929, essendo, passata da 2 miliardi e 286 milioni a 2 miliardi e 386 milioni. Rammento che le nostre statistiche rappresentano circa il 90 per cento della produzione totale ».

500 ettolitri di alcool sintetico
per esperimento

L' ing. Guido Santagostino, consigliere delegato della Società Italiana delle Ricerche Industriali di Terni, a nome della sua Società, ha messo a disposizione del Ministro delle Corporazioni 500 ettolitri di alcool metilico sintetico a circa un terzo del prezzo corrente del mercato perchè siano fatti esperimenti sulla possibilità d' impiego utile di tale alcool come carburante.

Il Ministro ha molto apprezzato il gesto patriottico, ed ha disposto perchè ne sia data conoscenza alle Amministrazioni militari e ai maggiori interessati, formando l' augurio che i risultati esperimentali siano tali da assicurare a noi italiani il carburante nazionale.

Ci associamo di buon grado a questo augurio, non senza ricordare che queste colonne sono state e sono aperte a tutti coloro che coi loro scritti tendono a incoraggiare tutte quelle lodevoli iniziative per le quali il nostro Paese possa rendersi indipendente dai carburanti stranieri.

Non dimentichiamo che la battaglia contro la benzina vale quasi quanto la battaglia del grano.

Laboratori Scientifici e Assistenti Universitari

Perchè i nostri lettori siano ben informati con quali argomenti e con quale passione l' on. Prof. Ermanno Fioretti sostenne alla Camera dei Deputati la necessità di migliorare i laboratori dei nostri Istituti scientifici e la carriera degli assistenti, crediamo opportuno di pubblicare qui appresso i brani principali dell' importante discorso da lui pronunziato.

Purtroppo le inesorabili esigenze di bilancio non potranno permettere una immediata realizzazione delle roccomandazioni rivolte dall' on. Fioretti al Governo; ma siccome le buone ragioni si fanno sempre strada ed il Governo Fascista è sensibile a tutte le richieste tendenti al progresso della scienza e dei suoi apostoli, così è certo che l' on. Giuliano, Ministro dell' Educazione Nazionale, al momento opportuno, penserà ad accogliere le aspirazioni di coloro che frequentano i nostri Laboratori Scientifici e conoscono i sagrifici degli assistenti universitari.

Intendo parlare — dice l' on. Fioretti — di due questioni riguardanti le Università, e precisamente della questione dei laboratori scientifici e quella dell' assistentato.

Il relatore al Bilancio, nella sua elaborata e splendida relazione, ha detto queste precise parole: « Bisogna offrire alla scuola quei mezzi che le permettano non solo di divulgare il sapere, ma anche di cercarlo ».

Ora, è precisamente nei laboratori scientifici delle Università e nei gabinetti scientifici che si ha la ricerca della scienza e si rende possibile la ricerca delle varie questioni scientifiche e l' effettuazione delle relative scoperte in modo che si alzi sempre più il livello culturale della nazione, in maniera utile intellettualmente ed efficace finanziariamente.

Utile intellettualmente, perchè la nazione certamente ne ritrae un lustro, e basta solamente ricordare gli studi e le scoperte del Righi, e i risultati ottenuti dal Marconi per vedere come, per mezzo delle scoperte scientifiche, possiamo affermare la grandezza della nostra Nazione di fronte a tutto il mondo.

Il Governo fascista si è preoccupato giustamente della fascistizzazione della scuola, e ha dato sempre il massimo impulso a tutto quello che potesse rappresentare desiderio di scoperte, anche quando ci fossero per queste scoperte previsioni piuttosto esagerate.

Il Capo del Governo, profondamente convinto dall' esaltazione intellettuale della nostra Nazione, ha creato la Reale Accademia d' Italia e il Consiglio nazionale delle ricerche: ha creato così quello che si potrebbe dire lo stato maggiore nella battaglia per la scienza e ha additato ai giovani la via da seguire nello studio e nelle scoperte scientifiche.

Ma questa ricerca, questa indagine, questa meditazione della scienza dove avviene? Precisamente nelle nostre Università, nei laboratori, nei gabinetti scientifici: quindi dobbiamo provvedere alla loro esistenza. Non possiamo certamente largheggiare nei mezzi, ma è necessario dare quanto basta perchè questi gabinetti abbiano la loro vita e siano in grado di produrre.

Basterebbe visitare questi gabinetti scientifici per rimanere sorpresi delle loro deficienze. Deficienze di servizi, di mezzi, deficienze tali da non rendere possibile molte volte di acquistare gli strumenti necessari agli studi perchè manca il modo di poterli pagare.

Ecco perchè ritengo necessario richiamare su questo punto l' attenzione dell' onorevole Ministro dell' Educazione Nazionale perchè si provveda in qualche modo a questi laboratori scientifici.

L' educazione fascista ha provveduto quasi continuamente ad instillare nell' animo di tutti il desiderio del progresso e delle scienze. Tanto è vero che noi vediamo industriali e privati, i quali hanno capita l' importanza vitale delle ricerche scientifiche per conquistare la supremazia anche nel campo delle applicazioni pratiche, venire in aiuto ad alcuni gabinetti e laboratori scientifici.

Mi auguro che questo esempio sia sempre più diffuso tra gli enti pubblici e privati, in modo che le organizzazioni sindacali addivengano con lo Stato ad una vera ed intima collaborazione per aumentare le possibilità del lavoro scientifico.

Qualcuno dice: troppi gabinetti, troppi istituti, troppe università, troppi laboratori. Questo non è giusto. A ridurre le Università Sua Eccellenza il Capo del Governo è perfettamente contrario, ed ha ragione. Solamente si tratta di coordinare un po' le Facoltà, cioè distribuire le Facoltà in modo che quelle scientifiche siano in numero minore e dotate di tale larghezza di mezzi da poter arrivare a delle importanti scoperte e poter gareggiare certamente con l' estero.

Ma se, istituendo centri di studi noi arriveremo ad aumentare la cultura, ad aumentare il progresso scientifico, un altro dato di fatto principale ed importante rimane certamente: il problema degli uomini. Noi dobbiamo guardare con molto affetto e con molto interesse ai giovani, ai giovani che costituiscono veramente la primavera della scienza. Questi assistenti, sui quali noi oggi vogliamo richiamare l' attenzione dell' onorevole Ministro dell' Educazione Nazionale, questi assistenti hanno non solo il compito delle ricerche scientifiche, non solo hanno il compito degli studi, non hanno soltanto il compito del laboratorio, ma hanno anche un altro compito molto più importante, e quello della direzione dei giovani, quello dell' avviamento dei giovani allo studio.

E quindi dobbiamo preoccuparci della loro condizione materiale e morale. Da questi assistenti usciranno professori universitari, i migliori sperimentatori che poteranno all' Italia il frutto del loro sapere e la passione di tutta la loro fede.

Ma per raggiungere tale scopo, per fare in modo che alla carriera dell' assistentato universitario arrivino giovani valorosi e volonterosi bisogna che le loro condizioni finanziarie siano tali da possedere la tranquillità dello spirito e la volontà al lavoro.

Oggi vediamo gli istituti scientifici deserti, vediamo che solamente qualche clinica può arrivare ad avere qualche assistente, perchè forse vi è il miraggio di un maggiore utile finanziario professionale domani, quando questo assistente avrà fatto qualche anno di assistentato. Ma negli istituti scientifici vediamo una scarsità di assistenti da fare spavento: abbiamo l' esodo dei giovani dagli istituti.

Ma perchè questo?

Forse perchè c' è minor volontà di studiare?

Forse perchè c' è decadimento dell' istruzione adesso più che prima. Come dicono i nostri nemici, e come ci sussurrano i falsi amici modestamente?

No! La ragione vera è perchè oggi i giovani vengono specialmente attratti per altre vie, ove il guadagno è più facile e la sistemazione sociale più rapida, perchè nelle università trovano dure fatiche, ma più che altro magri compensi e impossibilità della loro vita.

E se noi vogliamo che questa carriera dell' assistentato non sia a beneficio di pochi beneficati dalla fortuna, e se vogliamo che sia largamente permesso a tutti di arrivarvi per portare il proprio contributo alla Nazione, per aumentare il potere intellettuale della Nazione; dobbiamo costituire questa classe in modo che possa dedicare tutta la propria attività, alle ricerche della scienza, come all' educazione dei giovani, e non sia assillata di cercare altre vie per poter arrotondare il misero bilancio mensile.

« Diamo ai professori e assistenti — diceva l' onorevole ministro dell' educazione nazionale in un suo discorso — diamo ai professori e assistenti i giusti compensi ed esigiamo da loro lavoro e produzione scientifica ». Io non posso fare altro che accettare assolutamente, entusiasticamente le parole dell' onorevole ministro Giuliano.

Basteranno poche constatazioni di fatto, per stabilire come la vita degli assistenti, non sia magra, ma addirittura magrissima. Sappiano gli onorevoli camerati che gli assistenti entrano all' Università con lo stipendio di 600 lire al mese. Dopo dodici anni — dico dodici anni — prendono 800 lire al mese. Non basta. Altri assistenti entrano in qualità di custodi, in qualità di inservienti con le funzioni di assistenti, allo stipendio di 3000 lire all' anno. Finalmente abbiamo degli assistenti di alcune cliniche secondarie di alcune città, dove entrano senza stipendio: fanno solamente i volontari.

Si intende che l' assistente con uno stipendio così magro non può vivere, deve cercare qualche altro mezzo di vita, quindi rubare il tempo all' educazione dei giovani ed allo studio. Ma non basta. C' è un altro fatto: l' instabilità della carriera.

I COMUNI DEL PAVESE
e i prezzi dell' energia

Riportiamo alcune notizie dalle quali apparisce che se da una parte i prezzi della energia elettrica non soddisfano alcuni Comuni, dall' altra parte le Imprese elettriche fanno, secondo i casi, o delle facilitazioni ai propri utenti o elargiscono delle somme in opere di beneficenza. E vediamo come ciò avviene.

A quanto ci risulta da fonte autorevole — scrive il « *Popolo di Pavia* » — *tra i Comuni del Pavese e per iniziativa dei Podestà stessi si vanno in questi giorni concretando intese consorziali per provvedere alla produzione autonoma di energia termica, ciò in dipendenza dell' inasprimento delle tariffe venute a gravare di recente con vessazioni contrattuali cui si annettono gravose situazioni di disagio non soltanto nei confronti degli utenti ma per i bilanci stessi dei Comuni, incisi dai prezzi elettrici in una misura inconciliabile con la politica amministrativa di economia cui l' attuale momento e le sane disposizioni centrali obbligano i Comuni.*

La notizia — scrive il Popolo di Pavia — *ci viene confermata da alcuni Podestà.*

Dal 1 marzo a tutto giugno 1930 le Società elettriche Alto Milanese praticheranno un bonifico nella misura del 50 % del minor consumo rispetto ai minimi impegnati a quegli utenti che ne faranno richiesta scritta entro il mese a cui si riferisce l' abbuono.

Agli utenti che verranno ad usufruire di detto abbuono verrà sospesa l' applicazione del conguaglio nel periodo 1 marzo-30 giugno e, sempre a richiesta, verrà conteggiata la maggiorazione sulla base del costo riscontrato nei corrispondenti mesi dello scorso anno.

L' on. Chiesa a nome delle Società elettriche da lui dirette, ha consegnato a S. E. il Prefetto di Bolzano la somma di L. 10.000 quale contributo delle Società stesse alla riuscita della grande rassegna dopolavoristica. Il munifico gesto merita il plauso di quanti tendono allo sviluppo della cultura generale del nostro popolo cui mirano le mostre.

Il 17 per cento della C. I. E. L. I

La *Compagnia Imprese Elettriche Liguri* (C.I.E.L.I) ha deliberato di distribuire un dividendo di L. 17 per ogni azione nominale di L. 175 contro il dividendo di L. 12 per ogni azione da L. 100 pagate per l'esercizio 1928.

Questa notizia che potrebbe indurre a credere che i profitti dell'esercizio 1929 siano stati inferiori a quelli dell'esercizio precedente, merita di essere corretta, per evitare il dubbio che questa importante Società abbia avuta nna deflessione nel suo continuo e prospero sviluppo.

Ricorderanno i nostri lettori che nell'aprile dell'anno decorso il dividendo distribuito alle azioni di L. 100 per il 1928 fu di L. 12. Ma in sede di assemblea del detto esercizio, furono accertati 200 milioni di plus valenze, le quali però, per ragioni prudenziali vennero limitate a 135 milioni e, di conseguenza, il valore nominale delle azioni veniva automaticamente portato da L. 100 a L. 175.

Segue da ciò che il dividendo di lire 17 pagato per l'esercizio 1929 alle azioni, rappresenta il 17 per cento alle azioni attualmente nominali di L. 175, ma che erano costate agli azionisti solamente L. 100.

Gli americani danno altri 15 milioni di dollari alla S. I. P.

Nell'assemblea generale della *Idroelettrica Piemonte* — del 14 aprile fu approvata la emissione di obbligazioni al 6,5 per cento per un ammontare di 15 milioni di dollari oro da assumersi dalla nota Banca Americana « *Blair Corporation* » e dalla « *Chase Security Corporation* » da collocarsi all'estero con valute diverse, garantite con ipoteca su impianti sociali e delle consociate: Società elettricità Alta Italia, Società Piemonte centrale di elettricità, Società forze idrauliche del Moncenisio, Società idroelettrica piemontese-lombarda, Ernesto Breda, Società idroelettrica Marmore, Società idroelettrica dell'Evaçon.

I titoli sono stati già emessi sul mercato di Wall Street, ma una parte di essi sono stati offerti anche sul mercato svizzero ed olandese.

I giornali finanziari esteri portano la notizia che la richiesta è stata ben tre volte superiore all'offerta. Il successo dell'emissione dimostra che sui mercati esteri vi è una notevole sovrabbondanza di denaro che mira ad impadronirsi dei nostri impianti idroelettrici.

Meritato omaggio ai fratelli Tallero

Nella recente assemblea genenerale della Società Officine - Elettro - Ferroviarie, gli azionisti deliberarono di modificare la ragione sociale in quella di *Officine Elettro Ferroviarie Tallero*, e ciò in omaggio alla grande attività che i due fratelli Ingegneri Tallero svolsero per la detta Società della quale furono fondatori e direttori generali.

L'Elettricista che ha seguito gli sviluppi di questa azienda nazionale, nel registrare la suddetta notizia, addita l'esempio dato dagli Ingegneri Tallero quale auspicio di redimere il nostro Paese dalle importazioni estere di prodotti elettro ferroviari.

AUMENTI DI CAPITALI

Elettrica Padana.

La *Società Elettrica Padana* aumenta il suo capitale da 10 a 15 milioni.

Le modalità dell'operazione sono le seguenti: emissione di 50.000 azioni nuove, delle quali 30.000 verranno assegnate ai possessori delle azioni della « Società Elettrica Copparese », in cambio delle 3000 azioni costituenti il capitale di questa Società (L. 3.000.000) ed in esecuzione della fusione dei due organismi. Le altre 20 mila azioni verranno offerte in opzione agli attuali azionisti.

Elettrica Italo-Albenese.

Il Consiglio d'amministrazione della *S. E. I. A. Società Elettrica Italo-Albanese*, sedente in Roma, ha deciso di dare esecuzione alla deliberazione dell'assemblea in data 10 ottobre 1929 in merito all'aumento capitale sino alla concorrenza di L. 5.000.000.

Emetterà quindi azioni a *voto plurimo* e ad interesse differenziale.

Vercellese di Elettricità.

La *Società Vercellese di Elettricità* — che fa parte del gruppo della *S.I.P.* — ha proceduto all'aumento del suo capitale da 8 a 12 milioni di lire.

La S. I. R. T. I.

La *Soc. Ital. Reti Telefoniche Interurbane* di Milano, ha aumentato il capitale sociale da 10 a 20 milioni di lire.

Officine Energia Elettrica - Novara.

La *S. A. Officine di Energia Elettrica di Novara* ha deliberato nell'assemblea del 27 Marzo quanto appresso: la modifica della ragione sociale, l'aggruppamento alla pari di 10 azioni attuali da nominali Lit. 150 in tre azioni nuove da nominali Lit. 500; l'assorbimento della S. A. di Elettricità del Ticino di Milano; l'aumento del capitale sociale da 15 a 20 e quindi a 25 milioni di lire.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1 al 31 Luglio 1928.

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Allgmeine Elektricitats Gesellschaft — Regolazione automatica della potenza effettiva e di quella cieca di motori asincroni in cascata con motori a collettore trifasi mediante due organi regolatori.

Boselli Emanuele — Dispositivo per radiotelegrafia e radiotelefonia duplice.

Brown Boveri & C. Aktiengesellschaft — Dispositivo per l'esclusione automatica del circuito di raddrizzatori in caso di ritorno di accensione.

Buchholz Max — Dispositivo applicabile a trasformatori, interruttori, motori, cavi, sbarre collettrici ed altri apparecchi elettrici per impedire qualsiasi sollecitazione anormale delle parti adduttrici di corrente, o del loro mezzo isolante.

Compagnia Generale di Elettricità — Sistema di comando di un equipaggiamento per trazione elettrica con ricupero di energia.

Compagnia Generale di Elettricità — Regolazione della velocità di motori sincroni.

Davey Bickford, Smith & C.ie — Perfezionamenti alle capsule elettriche ed ai sistemi per la loro fabbricazione.

General Dry Batteries Inc. — Perfezionamenti nelle pile a secco.

Guardabassi Galileo — Perfezionamenti negli accumulatori elettrici.

Hocquart Edouard Louis — Procedimento ed apparecchio per la fabbricazione dei tubi isolatori per canalizzazioni elettriche.

Loewe Siegmund — Strato conduttore per resistenze ohmiche elevate.

Mammoli Giulio & Marchi Luigi. — Dispositivo automatico per telefonia selettiva e per centralini telefonici automatici.

Pellizzari A. & Figli — Dispositivo di calettamento relativo di due serie di spazzole, atte a permettere l'inversione del moto nelle macchine a corrente alternata a collettore.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft — Impianto di trasmissione di segnali specialmente per chiamare persone, dare ordini e simili.

Siemens Reiniger Veifa Gesellschaft fur Medizinische Technik m. b. H. — Dispositivo di regolazione per tubi Rontgen.

Siemens Reiniger Veifa Gesellschaft fur Medizinische Technik m. b. H. — Dispositivo di collegamento per apparecchi Rontgen.

Siemens Schuckertwerke Gesellschaft Mit Beschrankter Haftung — Dispositivo per macchine sincrone, in cui la macchina di coda a commutatore è eccitata dalla tensione della rete della macchina principale.

Soc. Anonyme des Etablissements Herbelot & Vorms — Perfezionamenti agli apparecchi per telegrafia o telefonia senza fili.

Soc. Francaise Radio Electrique — Perfezionamenti relativi ai trasmettitori per telegrafia rapida.

Standard Elettrica Italiana — Disposizione di accoppiamento a una linea di trasmissione di apparati di corrente di trasporto.

Stanek Johann — Piastra di distribuzione per valvole di sicurezza, interruttori, prese di corrente a spina e materiali d'installazione affini.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloellampenfabrieken. Cassetta di raccordo per lampadina elettrica avente dei mezzi per variare a volontà l'intensità luminosa della lampada.

Phonix Maschinenfabrik Gesellschaft mit Beschrankter Haftung — Procedimento per la generazione di luce diffusa.

Società Edison Clerici Fabbrica Lampade — Perfezionamenti nelle macchine di precisione per l'applicazione delle virole alle lampade elettriche ad incandescenza e simili articoli.

Società Edison Clerici Fabbrica Lampade — Metodo ed apparecchio per il trattamento dei filamenti per lampade elettriche ad incandescenza.

dal 1° al 31 Agosto 1928

Ateliers de Constructions Electriques De Delle. — Perfezionamenti nella costruzione dei disgiuntori o apparecchi analoghi.

Bethenod Joseph. — Perfezionamenti relativi ai metodi di comunicazione comprendenti la registrazione dei segnali nella stazione ricevente.

Bosch Robert Aktiengesellschaft. — Anello di scorrimento servibile da collettore per piccole macchine elettriche.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di regolazione del voltaggio di un trasformatore elettrico.

Derossi Giovanni Battista & Derossi Agostino Daniele. — Nuovo sistema di tubi al neon.

Electrical Research Products Incorporated. — Perfezionamenti ai sistemi telegrafici multipli.

Gismoundi Mario & C. Società. — Disposizione di commutazione e d'interruzione di circuiti elettrici.

Mastrangelo Berenga Maria, Berenga Mario, Berenga Filomena, & Berenga Francesco Paolo. — Generatore di corrente continua ad alto potenziale.

Matacena Gennaro. — Valvola a fusibile per impianti elettrici.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrieken. — Catodo ad incandescenza per dispositivo di scarica.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrieken. — Amplificatore a resistenze per basse e medie frequenze.

Schutzler Gerhard. — Altoparlante.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft. — Connessione per impianti avvisatori destinata ad inoltrare ad altri posti ricevitori le chiamate di allarme ricevute.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft. — Soccorritore per il distacco automatico di sezioni di linee elettriche.

Siemens Schuckertwerke Gesellsvhaft m. b. H. — Sistema per frenare motori asincroni a corrente trifase.

Siemens Schuckertwerke Gesellschaft m. b. H. — Sistema per impedire scariche elettriche.

Siemens Schuckertwerke Gesellschaft m. b. H. Gruppo per l'eccitazione di macchine di coda a commutatore con frequenza della rete.

Siemens Schuckertwerke Gesellschaft m. b. H. — Trasformatore di fase formato da una sola macchina.

Snyders Gysbertus Cornelis. — Connessione per impianti avvisatori, in cui le chiamate di allarme, che giungono in un posto ricevitore, vengono trasmesse ad altri posti ricevitori.

Società Edison Clerici Fabbrica Lampade. — Perfezionamenti degli apparecchi ad induzione a scarica elettrica nei vapori.

Lavorazioni Elettromeccaniche — Soc. Anonima. — Interruttore commutatore elettrico a maniglia.

Societé Quarzt & Silice. — Fondelli o sopporti per lampadine elettriche a più elettrodi.

Standard Elettrica Italiana. — Montaggio perfezionato di mezzi protettori a fusibili, specialmente adatto per i sistemi telefonici.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company. — Perfezionamenti nei condensatori elettrostatici.

Zwicker Christian. — Condensatore per la sintonizzazione dei circuiti elettrici oscillanti.

Andrews James Arthur. — Perfezionamenti nelle lampade, segnali o indicatori luminosi.

Pathè Cinema Anciens Etablissements Pathè Freres. — Lampada elettrica ad incandescenza per apparecchi di proiezione.

Società Edison Clerici — Fabbrica Lampade. — Metodo e meccanismo per l'alimentazione di collarini di vetro, nella fabbricazione delle lampade elettriche ad incandescenza.

Tourne Charles — Lampada elettrica ad incandescenza a rigenerazione, e disposizione per la sua rigenerazione.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 28 Aprile 1930

Corsi medi dei cambi da valere agli effetti dell'art. 39 del Codice di Commercio.

	Media
Francia	74,85
Svizzera	369,92
Londra	92,77
Spagna	237,62
Berlino	4,558
Vienna	2,691
Praga	56,56
Belgio	266,70
Olanda	7,68
Argento oro	16,77
» carta	7,40
New-York	19,079
Canadà	19,055
Budapest	333,70
Romania	11,38
Belgrado	33,79
Russia	98,—
Albania	3,66
Norvegia	510,70
Svezia	513,—
Varsavia	214,—
Danimarca	510,70
Oro	368,13

Media dei Consolidati

Roma, 26 Aprile — Il Ministero delle Finanze comunica:

	Con godimento in corso
3.50 % netto (1906)	69,42
3,50 % » (1902)	64,—
3,00 % lordo	41,15
5.00 % netto	82.50
3,50 % Obbligazioni delle Venezie	75,65

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 28 Aprile 1930.
Prezzi fatti

Adriatica Elet. L.	249,—	Idro Lig. Spez. L.	—,—
Brioschi Elet. »	—,—	Idroel. Piem.se »	158,—
Com. El. Ligure »	—,—	Im. Id. El. Tirso »	193,—
Din., imp. El. »	244,—	Lig. Tosc. d'El. »	291,50
Elet. Bresciana »	272,50	Lom. dis. en. el. »	865,—
Elet. Valdarno »	175,50	Meridion. Elet. »	315,50
Elettrica Sarda »	—,—	Orobia »	—,—
Elet. Alta Ital. »	—,—	Terni, Soc. El. »	387,—
Emil.na es. el. »	503,—	Un. Eser. Elet. »	110,—
Forze id. Crespi »	503,50	Cavi Tel. Sot. It. »	153,—
Elet. dell'Adam »	316,50	Erc Marelli e C. »	—,—
Gen. El. Sicilia »	102,50	Gen. It. Acc. El. »	—,—
Gen. Ed. ord. »	794,—	Ind. El. S.I.E.T. »	137,50
id. postergate »	—,—	It. Cond. El. is. »	—,—
Idro Elet. Com. »	—,—	Tec. It. Br. Bow. »	—,—

LAMPADINE ELETTRICHE

(all'ingrosso, franco destinazione)

Milano 22 Aprile - Consiglio Provinciale dell'Economia - Prezzi fatti;

	da L.	a L
Monow 110-160 v. (da 5 a 50 candele	2,75	3,05
Monow. 170-260 v. (da 10 a 50 candele)	3,20	3,55
Nel gas tipo 1/2 W 50-260 volt 25 w ch.	4,60	5,10
40 »	5,10	5,65
60 »	6,—	6,65
75 »	8,30	9,20
100 »	11,10	12,30
Lampade forma oliva liscia 20-160 volt (da 15 a 25 candele	4,70	5,20
Id. 170-260 volt (da 15 a 25 candele)	5,25	5,85

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 20 Aprile 1930

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 875-825
« in fogli	» 910-860
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1100-105
Ottone in filo	» 810-760
» in lastre	» 830-870
» in barre	» 600-550

Olii e Grassi Minerali Lubrificanti

Milano, 14 Aprile — Consiglio Provinciale dell'Economia - prezzi fatti

(Fusto gratis)

	da L.	a L.
Olii (tassa vendita esclusa):		
Olio per trasmissioni leg. al ql.	240.—	290,—
» » » medie . »	280.—	330.—
» » » pesanti . »	330.—	380.—
» per motori elettrici . . »	300.—	380.—
» » » grandi . . »	350.—	450.—
» » » a gas . . »	360.—	460.—
» » » Diesel . . »	450.—	550.—
Olii per auto:		
fluido . »	520.—	600.—
semi denso . »	600.—	700.—
denso . »	650.—	750.—
superviscoso . »	590.—	680.—
extradenso p. cambi . »	600.—	650.—
emulsionabile . »	300.—	400.—
» per cilindri ad alta pres. . »	580.—	650.—
» » » a bassa » . »	360.—	410.—
per beccole ed assi di locom. . »	220.—	230.—
Grassi (tassa vend. compresa):		
puro extra . »	380.—	560.—
puro . »	320.—	360.—
corrente . »	280.—	330.—
per ingranaggi . »	300.—	380.—
per carri . »	180.—	210.—

Petrolio, Benzina e Nafta

(franco deposito Milano)

Milano, 14 Aprile 1930

Consiglio prov. dell'Econ. - prezzi tatti

	da L.	a L.
Petrolio in casse due lat. (comp. cas., lat.) . . ogni cassa	37,95	42,85
Petrolio nudo . . . al ql.	230.—	265.—
Benzina in fusti (escl, il fusto) »	280.—	—.—
Nafta (1) per motori Diesel la tonn.	545.—	550.—
» semifluida per caldaie e forni . »	300.—	340.—
» densa per caldaie e forni »	280.—	320.—

(1) Nafta vagone cisterna Milano.

CARBONI

Genova, 26 Aprile 1930 — (Listino uff. della Borsa Merci) Prezzi nominali presunti

Carbone Fossile

	Cif. Genova scellini	Vag. Genova lire ital.
Cardiff primario	26.9 » 27.-	135 » 137
Cardiff secondario	26-. » 26.3	131 » 132
Newport primario	25.6 » 25.9	128 » 129
Gas primario	22.6 » 23.-	110 » 112
Gas secondario	20.9 » 21.3	103 » 106
Splint primario	23.9 » 24.-	124 » 125
» secondario	22.9 » 23.-	—- » —-

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L'Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

ROMA - 31 Maggio 1930 Anno XXXIX - N. 5

L' Elettricista

1892 Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI 1930

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 5 — **ROMA - 31 Maggio 1930** — SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5**

Elettrificazione della Ferrovia Benevento - Foggia

I LOCOMOTORI

Intorno ai locomotori elettrici che prestano servizio sulla ferrovia suddetta vengono date diffuse notizie dall' Ing. G. Bianchi in un suo elaborato rapporto, ricco di dati e di considerazioni. Informazioni e documentazioni relative ai locomotori stessi furono inoltre gentilmente fornite a questa Rivista dalla *Società per Costruzioni Elettromeccaniche di Saronno*, dalla *Società Nazionale delle Officine di Savigliano*, dal *Tecnomasio It. Brown-Boveri* e dalla *Compagnia Generale di Elettricità*.

Questi locomotori sono in numero di 14: otto pel servizio merci (gruppo 625) e sei pel servizio viaggiatori (gruppo 626). La costituzione meccanica é la stessa per tutti. Essa fu progettata dall' *Ufficio Studi del Servizio Trazione e Materiale* delle nostre ferrovie statali. Anche il tipo degli organi di presa corrente dalla linea aerea, unico per tutte le locomotive, fu disegnato dallo stesso Ufficio studi.

Gli equipaggiamenti elettrici sono invece di differenti tipi. Uno di essi, applicato ad una locomotiva pel servizio merci, fu progettato dal detto Ufficio Studi che ne curò pure il montaggio, mentre gli altri furono progettati e forniti completi per tre locomotive pel servizio merci dalla *General Electric Comp.* e dalla *Compagnia Generale di Elettricità*; per quattro locomotive, pure pel servizio merci, dal *Tecnomasio It. Brown-Boveri*; per tre locomotive pel servizio viaggiatori dalla *Società Nazionale delle Officine di Savigliano* col concorso della *Metropolitan Wikers Comp. di Manchester*; e per tre locomotive infine, pure per servizio viaggiatori, dalla *Westinghouse Electric Internationale Comp.* e dalla *Società per Costruzioni Elettromeccaniche di Saronno.* Così si mise a contributo per gli equipaggiamenti elettrici l' esperienza dei principali stabilimenti specialisti.

Locomotori a corrente continua - Tensione 3000 Volt - Potenza oraria 1600 KWatt

La parte meccanica, che, come si disse, è comune alle 14 locomotive comprende tre carrelli a due sale ciascuno, dei quali quello mediano ha le fiancate che si protendono al disopra dei carrelli di estremità ed appoggiano su di questi, mediante un sistema di bilancieri. Queste due fiancate, collegate tra di esse da traverse intermedie, costituiscono il telaio principale su cui appoggia la cassa della locomotiva. Il peso di questa viene uniformemente ripartito sulle sei sale. I tre carrelli sono collegati tra di essi mediante accoppiamenti a doppia articolazione che consentono degli spostamenti relativi sia in senso verticale che in senso orizzontale. Opportuni dispositivi servono a produrre il richiamo dei carrelli estremi rispetto al carrello centrale.

Alla parte meccanica delle locomotive corrispondono le seguenti caratteristiche:

Sale tutte motrici e tra di esse indipendenti N. 6.

Lunghezza tra i respingenti metri . . . 14,950

Lunghezza tra le sale estreme metri . 11,550

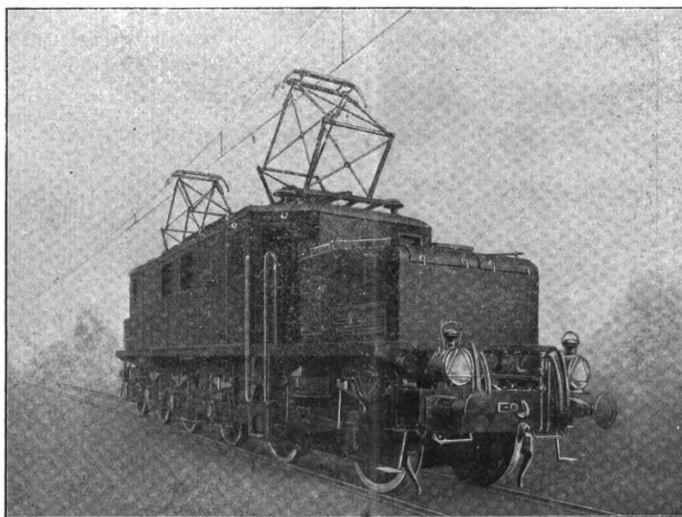
Passo rigido metri . . 2,450

Diametro delle ruote metri 1,250

Peso totale tonnellate . 45

Il peso complessivo (parte elettrica e parte meccanica) di ciascuna locomotiva è da 84 a 90 Tonnellate.

Nella parte centrale della cassa, compresa tra le due cabine estreme di manovra, sono collocate tutte le apparecchiature elettriche e le resistenze di avviamento. Un corridoio laterale permette di passare dall' una all' altra cabina di manovra, mentre un corridoio centrale, parallelo al primo, consente di ispezionare e facilmente smontare e rimontare gli apparecchi ad alta tensione.

Ogni carrello porta due motori di trazione da 1500 Volt. La carcassa di ciascuno di essi poggia da un lato, con l' interposizione di due cuscinetti, su una sala motrice, mentre dall' altro lato, mediante un mezzo elastico congiunto ad una sua sporgenza detta *nasello*, è sospesa ad una traversa del telaio. Ogni motore di trazione comanda la relativa sala mediante una ruota od una coppia di ruote dentate piccole, dette *pignoni*, in un solo pezzo calettate

sul suo albero e le rispettive ruote dentate rigide od elastiche calettate sulla sala stessa.

Sono questi, come vedesi, i sistemi di sospensione e di trasmissione del movimento che si riscontrano nel materiale tramviario e che perciò diconsi *sistemi tramviari*. La adozione di questi semplici sistemi è giustificata dalle caratteristiche della linea ferroviaria le quali vietano, salvo che per brevi tratti, le grandi velocità.

La potenza oraria di ciascun motore di trazione riferito al suo albero è di 300 kWatt. Quella oraria di ciascuna locomotiva è di 1600 kWatt alla periferia delle sue ruote.

La velocità oraria è di 50 Km-ora per i locomotori merci e di 75 Km-ora per i locomotori viaggiatori.

Mercè il semplice cambio del rapporto degli ingranaggi per la trasmissione del movimento dai motori di trazione alle sale motrici si possono trasformare i locomotori merci in locomotori viaggiatori e viceversa.

Le velocità fondamentali di corsa si ottengono inserendo in derivazione nella linea di contatto, la quale, come è noto, è normalmente alla tensione di 3000 Volt, 6 motori di trazione collegati in serie, oppure due gruppi, disposti in parallelo, di tre motori collegati in serie, oppure tre gruppi, disposti in parallelo, di due motori collegati in serie. Il passaggio da un aggruppamento dei motori di trazione ad un altro si effettua col metodo della chiusura in corto circuito. Non si credette di adottare il metodo più evoluto del ponte, il quale, a differenza del precedente, offre il vantaggio di non determinare alcun rallentamento sensibile nella marcia del treno, perchè più complicato e perchè si temette che potesse cagionare degli archi intensi ai collettori in determinate condizioni di carico.

Altre velocità di marcia si possono ottenere in corrispondenza agli accennati raggruppamenti dei motori di trazione agendo sull'eccitazione di questi per modo da indebolirne i flussi induttori.

L'apparecchiatura di comando, che consente pure il comando multiplo di due o più locomotive, è del sistema elettropneumatico a contattori, il più adatto alla grande trazione, il sistema elettromagnetico, che pure vi ricevette qualche applicazione, essendo oramai superato.

I contattori ricevono il movimento da un albero girevole a palmole che è azionato da un servomotore o cavallino automatico a tre posizioni comandato da valvole elettropneumatiche Questi contattori in alcune locomotive sono del tipo che non si aprono mai sotto corrente ed essi richieggono, pel passaggio di esse ad una velocità inferiore, che si apra il circuito di alimentazione dei motori di trazione In altre locomotive i contattori sono del tipo che si aprono sotto tensione, per il che, a differenza dei primi, sono muniti di soffiatore magnetico spegni-archi e permettono il passaggio non solo ad una velocità superiore ma anche ad una velocità inferiore. Questo secondo tipo, a differenza del primo, evita che in determinate condizioni si possano produrre degli strappi violenti agli organi di trazione dei treni.

Anche i contattori del reostato di avviamento sono di due sistemi per quanto riguarda il loro funzionamento. Quelli del primo sistema sono comandati direttamente dalle valvole elettropneumatiche e dai circuiti di blocco e sono tra di essi indipendenti. Quelli del secondo sistema sono invece comandati direttamente da un albero girevole a palmole, analogo a quello suaccennato, il quale a mezzo di un servomotore comandato da valvole elettropneumatiche può assumere tante posizioni quante sono quelle richieste dalle resistenze reostatiche e cioè in generale non meno di 13. L'azione dei primi è assai più rapida di quella dei secondi, la velocità di apertura e di chiusura dei quali dipende dalla velocità necessariamente limitata del servomotore.

Le locomotive merci coi locomotori di trazione suddivisi in tre gruppi in parallelo comprendenti ciascuno due unità in serie, soddisfano alla condizione di produrre alla velocità di 45 Km per ora e alla tensione di 2500 Volt alla linea di contatto lo sforzo orario di trazione al gancio di 12 tonnellate su ferrovie coll'acclivio non superiore al 5 $^0/_{00}$.

Le locomotive viaggiatori, coi motori di trazione raggruppati nello stesso modo e colla sede stradale nelle identiche circostanze, soddisfano alla condizione di esercitare al gancio alla velocità di 75 Km. per ora lo sforzo orario di 7200 Kg. con la tensione alla linea di contatto di 2500 Volt come precedentemente.

Ne risulta che le prime locomotive produrranno al gancio la potenza oraria di

$$\frac{12000 \times 45 \times 9{,}81}{3600} = 1470 \text{ kWatt}$$

e le seconde la potenza oraria di

$$\frac{7200 \times 75 \times 9{,}81}{3600} = 1470 \text{ kWatt}$$

che è eguale alla precedente.

Le potenze orarie riferite alla periferia delle ruote motrici saranno eguali a quelle anzidette accresciute rispettivamente delle potenze orarie richieste dalle locomotive pel proprio movimento sulla ascesa del 5 $^0/_{00}$ le une alla velocità di 45 Km-ora e le altre a quella di 75 Km-ora. Le locomotive merci e viaggiatori essendo dello stesso tipo e dello stesso peso, la loro resistenza alla circolazione si può ritenere eguale alla somma di due termini di cui uno è una stessa costante e l'altro è proporzionale al quadrato delle velocità e cioè a 45^2 e a 75^2. Ne segue che per soddisfare le suaccennate condizioni le locomotive viaggiatori dovranno generare alla periferia delle loro ruote una potenza alquanto superiore a quella che è richiesta dalle locomotive merci. Eseguendo i calcoli si troverà che le due potenze orarie saranno rispettivamente di circa 1690 kWatt e 1570 kWatt.

Le ruote piccole o *pignoni* degli ingranaggi che trasmettono il movimento dei motori di trazione alle sale motrici sono tutte di acciaio al cromo-nichelio temperate e rettificate, mentre le ruote da esse comandate sono o di acciaio fuso al cromo-nichelio o di acciaio fucinato al manganase o di acciaio speciale fuso, compresso e cementato coll'azoto.

In sette locomotive la trasmissione è unilaterale al motore e le ruote comandate dai pignoni sono rigide rispetto alle sale. In tre locomotive le trasmissioni sono pure unilaterali ma le ruote dentate grandi sono elastiche rispetto alle sale e cioè i dischi di tali ruote sono calettati direttamente sulle sale, mentre le loro corone dentate sono unite ai rispettivi dischi con interposizione di molle. Nelle altre quattro locomotive infine la trasmissione è bilaterale al motore e gli ingranaggi sono conici

Il peso che grava sul binario senza l'interposizione di alcun mezzo elastico (sale montate con boccole, ruote grandi dentate e quella parte dei motori di trazione che è sostenuta direttamente dalle sale), detto *peso non sospeso*, è dell'ordine di grandezza di 30 tonnellate per ciascuna locomotiva.

La velocità dei motori di trazione in corrispondenza al carico e alla tensione nominali è da 600 a 1000 giri al minuto.

I diametri degli indotti sono compresi tra 620 e 590 mm. e la lunghezza utile dei loro nuclei varia da 305 a 368 mm. Il loro avvolgimento è in serie ad eccezione di un tipo per il quale è in serie-parallelo con 4 vie interne e connessioni equipotenziali. Ai collettori corrispondono diametri da 500 a 540 mm. e lunghezze da 143 a 84 mm.; il numero delle loro lamelle pei tipi con avvolgimento in serie varia dal 301 a 315, mentre pel tipo con avvolgimento in serie-parallelo è di 434. La densità di corrente nelle spazzole è da 5,7 a 7,6. Ampere per $cent^2$. Quella nei circuiti induttori è di circa 2 Ampere per mm^2. Gli intraferri son compresi tra 5 e 11 mm.

Il peso totale dei singoli motori di trazione risultò da 3400 a 3800 Kg. e perciò, come vedesi, entro limiti poco differenti. Ciò prova la concordanza dei criteri seguiti dai diversi stabilimenti elettromeccanici nel progettare e costrurre tagli organi essenziali.

I vari tipi di contattori dell'apparecchiatura elettropneumatica hanno dato dei buoni risultati riuscendo ciascuno di essi ad interrompere senza alcun inconveniente, ad as-

sai brevi intervalli di tempo, delle correnti da 1000 Ampere e 3000 Volt.

Gli interruttori principali sono di due differenti sistemi. E così alcune locomotive sono munite di un apposito interruttore destinato a funzionare solo quando esse entrano in servizio o debbono arrestarsi ovvero nel caso di sovraccarichi; mentre per altre locomotive due o tre contattori analoghi a quelli di regolazione dell' inserzione del reostato di avviamento, collocati in serie fra di essi, costituiscono l' interruttore del circuito principale, e nel caso di sovraccarico un apposito elettromagnete produce prima l' apertura di un determinato numero di contattori del reostato di avviamento per inserire una adatta resistenza nel circuito principale, dopodichè i contattori di questo vengono aperti, interrompendosi così il circuito stesso.

Circa l' apparecchiatura detta *secondaria* o *ausiliare* è da notarsi che la necessità di alimentare i circuiti degli elettromagneti dei contattori anche quando non si attinge la corrente dalla linea di contatto rende indispensabile l' impiego di una batteria elettrica a bassa tensione (100 Volt circa) a bordo delle locomotive. Per caricare questa batteria si impiega un gruppo motore-dinamo alimentato a 3000 Volt dalla linea di contatto. Questo viene inoltre utilizzato per l' illuminazione e il riscaldamento delle cabine del locomotore.

In tutte le locomotive questo stesso gruppo serve pure pel comando sia del compressore dell' aria pel freno automatico e pel sollevamento degli apparecchi di presa corrente e sia dei ventilatori dei motori di trazione, ad accezione delle locomotive del *Tecnomasio Italiano Brown Boveri*, le quali per tale comando sono provviste di apposito motore alimentato direttamente dalla linea di contatto e ciò allo scopo di evitare l' arresto del treno nel caso di guasti al gruppo motore-dinamo.

Tutti i locomotori sono muniti del freno elettrico a ricuperazione dell' energia nelle discese. Le condizioni a cui tale freno deve soddisfare sono le seguenti:

Tensione alla linea di contatto - massima 3700 Volt, minima 2000 Volt.

Locomotive merci - Velocità normale di ricupero nella discesa del 23 ‰ con un treno del peso complessivo di 440 tonn. - 50 Km. per ora. Connessioni pel ricupero effettuabili prima che tale treno sulla detta discesa abbia raggiunta la velocità di 25 Km. per ora. A partire da questa velocità e senza interruzioni fino a quella di 50 Km. per ora, regolazione della velocità e della potenza rigenerata a mezzo del guidatore senza il sussidio dei freni a frizione.

Locomotive viaggiatori - Velocità normale di ricupero nella discesa del 23 ‰ con un treno del peso complessivo di 340 tonn. - 65 Km. per ora. Connessioni pel ricupero effettuabili prima che tale treno sul detto declivio abbia raggiunta la velocità di 30 Km. per ora. A partire da questa velocità e sino a quella di 65 Km. per ora regolazione della velocità e della potenza rigenerata a mezzo del guidatore senza che debba ricorrere ai freni a frizione.

Lo stesso gruppo motore-generatore dianzi accennato, per le locomotive della *Società per Costruzioni Elettromeccaniche di Saronno* serve pure per fare agire l'eccitatrice dei motori di trazione quando funzionano come rigeneratori dell' energia elettrica

In tutti gli altri locomotori di cui si discorre la corrente di eccitazione dei motori di trazione trasformati in rigeneratori è fornita sotto bassa tensione da un apposito gruppo motore-dinamo alimentato a 3000 Volt dalla linea di contatto.

La regolazione di tale corrente si ottiene nei locomotori dalla *Società per Costruzioni Elettromeccaniche di Saronno*, mercè un reostato inserito nel circuito di eccitazione dei rigeneratori. Nei locomotori della *Compagnia Generale di Elettricità* la regolazione stessa si effettua a mezzo di un reostato inserito nel circuito di eccitazione dell' eccitatrice ad eccitazione separata (potenza 35 kWatt, tensione variabile da 25 a 100 Volt): la corrente di eccitazione di questa eccitatrice è fornita attraverso il reostato di regolazione dalla batteria di accumulatori destinata ai servizi ausiliari. Il gruppo dei locomotori della *Società delle Officine di Savigliano* destinato all' eccitazione pel ricupero ha il motore con due collettori e con due avvolgimenti elettricamente separati e collegati in serie mediante le spazzole dei rispettivi collettori. Questo motore è eccitato in serie ed inoltre da una corrente derivata dai morsetti della dinamo del gruppo motore-dinamo pei servizi ausiliari. La dinamo di codesto gruppo è pure a doppia eccitazione: l' una in serie con quella principale del motore e l' altra derivata, al pari di questa, dai morsetti della dinamo pei servizi ausiliari e che si fa ampiamente variare a mezzo del reostato (da 0 a 90 Volt) per regolare l' eccitazione dei rigeneratori.

Tutti i locomotori in questione sono muniti di resistenze stabilizzatrici o di autoregolazione ad eccezione di quelli forniti dal *Tecnomasio Italiano Brow-Boveri* i quali sono muniti in loro vece di un motore di stabilizzazione.

Si è constatato che questo motore restituisce alla linea di contatto delle potenze sino di 20 kWatt a seconda della velocità e degli sforzi di trazione delle locomotive.

I locomotori della *Società per Costruzioni Elettromeccaniche di Saronno* hanno due gruppi di resistenze stabilizzatrici. Pure due ne hanno i locomotori della *Società delle Officine di Savigliano*. Quelli della *Società Generale di elettricità* ne posseggono invece tre.

Per ottenere il ricupero si utilizzano coi locomotori della *Società per Costruzioni Elettromeccaniche di Saronno* due disposizioni dei motori di trazione: quella di 6 indotti in serie e quella di due gruppi in parallelo di tre indotti in serie. Con quelli della *Società delle Officine di Savigliano* se ne utilizzano tre: sei indotti in serie, quattro indotti in serie, due gruppi disposti in parallelo di tre indotti ciascuno collegati in serie. Pure tre se ne utilizzano coi locomotori della *Compagnia Generale di Elettricità*, ed esse sono tutte tre quelle stesse che si impiegano per le marcie in trazione delle locomotive.

In questi ultimi locomotori il reostato di regolazione del ricupero è diviso in 12 sezioni che si inseriscono mercè un' apposita manovella ponendola in 12 posizioni da 1 a 7 e da 9 a 13. Quando questa è nella posizione 8 la regolazione del ricupero si ottiene non più agendo sull' eccitazione ma modificando il valore delle resistenze di stabilizzazione coll' aggiungerne una in parallelo. Mentre gli indotti dei motori vengono raggruppati in serie, in serie-parallelo con due gruppi in parallelo di tre indotti in serie, e in serie-parallelo con tre gruppi in parallelo di due indotti in serie, gli induttori vengono raggruppati soltanto in serie-parallelo con due gruppi in parallelo di tre induttori in serie per le due prime disposizioni e in serie-parallelo con tre gruppi in parallelo di due induttori in serie per la terza, e ciò per usare una sola eccitatrice senza prevederla per variazioni molto grandi di tensione.

Dato un rapido sguardo a tutti i cinque tipi di locomotive elettriche che prestano servizio sulla ferrovia Benevento-Foggia, passeremo ad esaminare in particolare uno di essi. **Ing. Pietro Verole**

Valutazione quantitativa industriale dei colori

Poichè l'occhio umano è uno strumento imperfetto per l'apprezzamento dei colori, variando il giudizio da un individuo ad un altro, e in uno stesso individuo con le condizioni ambientali, si è trovato conveniente, nell' industria della tintoria, mettere a profitto le proprietà ben note delle cellule fotoelettriche al potassio.

Quando lo strato di potassio che costituisce la cellula è illuminato, emette degli elettroni, che stabiliscono una corrente fra il potassio e il filamento metallico che gli sta di fronte. L'intensità di tale corrente, misurata con un galvanometro, serve di misura per l'illuminazione subita dal potassio.

Se si vuol determinare la colorazione di un tessuto, basta interporlo fra la cellula fotoelettrica e la sorgente luminosa (la cui radiazione si fa passare attraverso opportuni schermi colorati) e confrontare la corrente che si ottiene con quella che si ha, nelle stesse condizioni, con un tessuto campione.

Queste misure, che si compiono in pochi minuti, suggeriscono immediatamente le correzioni da farsi nella composizione del bagno che serve per tingere la stoffa.

Radiotelefonia fra navi e stazioni terrestri

In una conferenza tenuta l'11 Aprile u. s. dal colonnello Sir Thomas F. Purves, presidente della Institution of Electrical Engineers d'Inghilterra (corrispondente alla nostra A. E. I.), ai membri studenti della istituzione, è stato dato ragguaglio sui metodi seguiti dall'amministrazione postale inglese per allacciare radiotelefonicamente le navi alle stazioni terrestri, e quindi agli abbonati delle reti telefoniche. E' bene tener presente che il conferenziere è pure capo dell'ufficio di ingegneria presso il Ministero delle Poste, il quale ministero, alle stesso modo che gestisce le comunicazioni radiotelefoniche transoceaniche, ha provveduto anche al nuovo servizio telefonico con le navi, che potrebbero venir rappresentate rispetto alle reti terrestri come una rete telefonica mobile.

Il trasmettitore dal lato terrestre è sistemato presso la nota stazione statale di Rugby e, costruito dalla Standard Telephones and Cables Co. Ltd., è adattato per lavorare su diverse frequenze generate da un oscillatore piezoelettrico a cristalli permutabili in ordine alla frequenza desiderata. Poichè tutto il servizio si fonda sull'uso di onde corte, la parte più difficile del problema fu quella di assicurare le comunicazioni anche a distanze modeste dalla stazione, in quanto che è noto che, per le onde corte, l'attenuazione dell'onda di terra è molto rapida, mentre l'onda spaziale non può influire sul ricevitore che dopo la sua prima riflessione da parte dello strato di Heaviside. Ciò che è malagevole a coprire è appunto la zona compresa fra il limite a cui finisce di essere utilizzabile l'onda di terra ed il limite in cui incomincia ad essere utilizzabile l'onda spaziale. Il tratto intercedente fra questi due limiti costituisce uno spazio morto per la ricezione.

Le esperienze furono condotte tanto sull'altro lato dell'Atlantico da parte dei tecnici americani, quanto dal lato europeo da parte dei tecnici inglesi; il servizio essendo per ora limitato alle più importanti navi da passeggieri che solcano l'Atlantico fra gli Stati Uniti e l'Inghilterra. Dal primo lato si è trovato che a ridurre l'importanza della zona morta per la ricezione sarebbe necessario:

a) di usare onde più lunghe di quelle che servono a coprire le distanze maggiori, e frequenze dell'ordine di 4.200 e 8.700 kilocicli (71 e 35 metri) si sono dimostrate opportune.

b) di erigere le stazioni terrestri il più che sia possibile vicino alla spiaggia del mare, perchè l'attenuazione dell'onda di terra è molto minore sulla superficie del mare, che non sulla terraferma, ed in un punto dove la direzione delle rotte marittime intersechi la linea di questa, così da rendere la trasmissione fortemente direttiva per l'ultima parte del viaggio. Siccome però queste rotte variano da inverno ad estate, ne consegue che la direzione della trasmissione da Rugby è lungi dell'essere costante.

Dal lato europeo le esperienze hanno mostrato qualche divario, sopratutto perchè da questo lato le rotte dei principali piroscafi sono dirette a porti dfversi, e non, come nel caso americano, prevalentemete ad un unico porto. Furono impiegate tre principali lunghezze d'onda, di 16, 24 e 36 metri, ed esperimentate anche onde di 70 e 100 metri, le lunghezze maggiori essendo state riservate alle distanze minori. Queste lunghezze d'onda maggiori vengono irradiate da aerei piani non direttivi, per poter servire per tutte le navi in prossimità di qualsiasi porto inglese, le minori, vale a dire quelle di 16 e 24 metri, vengono irradiate per le distanze maggiori da aerei direttivi che concentrano l'energia in un fascio nella voluta direzione. Per la necessità di coprire le rotte in un settore piuttosto ampio, il fascio non è molto concentrato, la sua divergenza salendo a circa 30°. L'onda di 24 metri serve fino a 2000 miglia, e quella di 16 metri oltre questo limite.

Il sistema aereo consiste di 16 fili verticali disposti in una linea, equidistanti l'uno dall'altro di mezza lunghezza d'onda. In questo modo l'intensità del campo risultante è circa quattro volte quella dovuta ad un solo filo. Un ulteriore aumento è conseguibile sopprimendo il campo nella direzione opposta a quella di segnalazione, col disporre ad un quarto di lunghezza d'onda un aereo riflettore identico al trasmettitore e dietro di questo. Quando tutto è bene regolato le correnti indotte nell'aereo riflettore sono spostate di 270° rispetto alle correnti nel trasmettitore, e poichè i due aerei sono a lor volta spostati di 1/4 di lunghezza d'onda, i campi ad essi inerenti saranno in fase nella direzione di segnalazione, ed in opposizione di fase nella opposta. Perciò se nel riflettore e nel trasmettitore le correnti sono uguali, il campo risulterà raddoppiato nella prima direzione, ed annullato nella seconda.

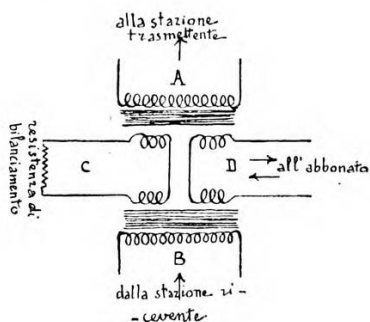
Per aereo ricevente un tipo molto usato in America ed anche in Inghilterra è quello conosciuto sotto il nome di « *Bruce* ». Ciascun tratto verticale ed orizzontale di esso è lungo 1/4 di lunghezza d'onda, ma i due tratti orizzontali estremi sono ciascuno lunghi 1/8 di lunghezza d'onda. I tratti verticali hanno tutti correnti nella stessa direzione, gli orizzontali hanno invece nodi di corrente al centro ed opposte correnti a ciascun lato dei nodi. Così un'onda ricevuta da una direzione normale all'aereo produce corrente in fase corretta simultaneamente nei tratti verticali.

La stazione ricevente si trova ubicata a Baldock a 30 miglia al nord di Londra. I fabbricati e le antenne sono posti nel mezzo di un vasto piano, nella scelta del quale si ebbe cura che nessuna strada risultasse più vicina di 1/4 di miglio dall'aereo, questa precauzione essendo imposta dalla necessità di impedire interferenza da parte di onde corte irradiate dai sistemi di accensione dei motori a scoppio delle automobili. Per una identica ragione nessuna macchina elettrica rotante è posta in vicinanza dei ricevitori.

La lunghezza d'onda con cui si opera fra navi e stazioni terrestri può da quanto sopra considerarsi variabile su di una scala che va da 10 a 100 metri; la sintonia è pertanto ottenuta per mezzo di condensatori e di induttanze variabili. La frequenza che passa sulle linee terrestri va da 200 a 5000 cicli. Il ricevitore è a doppia rivelazi ne con amplificazione su tre frequenze, frequenza radio, frequenza intermedia, audiofrequenza. Le connessioni al ricevitore da parte delle linee di trasmissione sono effettuate in modo da impedire perdite per riflessione. Un trasformatore a due stadii accoppiato ad un amplificatore per alta frequenza provvede che i segnali vengano amplificati alla radiofrequenza. La frequenza dei segnali in arrivo è dell'ordine di 10.000 kilocicli, e, prima di sottoporli ad ulteriore amplificazione e controllo, essi vengono eterodinati per mezzo di un oscillatore a battimenti e ridotti ad una frequenza di circa 450 kilocicli. Affinchè il ricevitore possa facilmente essere posto in funzione è necessario che le operazioni di sintonizzazione del primo circuito rivelatore di griglia e dell'oscillatore a battimenti siano indipendenti. Perciò la tensione dell'oscillatore a battimenti è introdotta nel circuito anodico e la tensione del segnale nel circuito di griglia del primo rivelatore, la capacità della griglia rispetto all'anodo venendo neutralizzata per mezzo di piccoli condensatori. Venendo richiesta una buona stabilità di frequenza dell'ordine di 0,05 % fu portata una cura speciale nel disegno dell'oscillatore a battimenti. Ridotto il segnale alla frequenza voluta, esso viene amplificato per mezzo di un amplificatore a sette stadii, che dà una amplificazione di 100.000 volte. L'amplificatore permette il passaggio di frequenza di circa 10.000 cicli. Per ovviare agli inconvenienti dell'attenuazione inerenti alle onde corte i segnali, dopo passato il secondo rivelatore, entrano in un filtro che permette il passaggio di frequenze da 200 a 5000 cicli. Questo filtro è seguito da un ripetitore telefonico che introduce un guadagno variabile nel volume di voce. Un milliamperometro permette con le sue indicazioni di seguire la forza della parola passata alla linea, così da poter mantenere costante il livello del discorso nel cavo fra Baldock e Londra.

Il trasmettitore, come già detto, è a Rugby, a 85 miglia da Londra. Siccome esso funziona per mezzo di cristalli di quarzo, e siccome lo spessore del cristallo è inversamente proporzionale alla frequenza del cristallo, si andrebbe incontro per le onde corte a spessori troppo sottili, e quindi a cristalli troppo fragili. Si tenga presente che per frequenze

di 3000 kilocicli (100 metri di lunghezza d'onda), lo spessore del necessario cristallo è già ridotto a 0,95 mm. Si ovvia all'inconveniente usando per il cristallo sottomultipli della frequenza richiesta, ed utilizzando poi nel trasmettitore armoniche di ordine superiore. Scegliendo la seconda o terza armonica la quantità di energia oscillante generata nel circuito anodico, che sarebbe molto piccola per armoniche di grado elevato, sale a circa 150 watt. Viene successivamente introdotto un'amplificatore del tipo equilibrato, e viene impedita l'auto-oscillazione, dovuta alle capacità fra gli elettrodi delle valvole, disponendo sui circuiti anodici e di griglia opportune capacità variabili di neutralizzazione. I detti circuiti sono sintonizzati alla frequenza in uso, e la tensione anodica è modulata alla frequenza della voce. Questa modulazione si effettua per mezzo di accoppiamento per trasformatore fra gli anodi delle valvole a bassa ed ad alta frequenza. Il consumo anodico dell'amplificatore è di circa 100 watt, e quello delle due ultime valvole in parallelo di circa 200 watt. L'energia modulata viene passata attraverso due nuovi stadii di amplificazione con valvole a raffreddamento per circolazione d'acqua. Il primo stadio prende circa 0,8 ampère a 4.500 volt, ed il secondo stadio circa 1,7 ampère a 8.500 volt. Per ridurre l'azione reciproca fra i diversi stadii, e dare anche maggiore accessibilità alle parti componenti, gli ultimi due amplificatori si trovano in scompartimenti separati e schermati. Le connessioni fra gli scompartimenti sono effettuate con linee bifilari equilibrate, e l'energia finale viene immessa nelle linee d'alimento dell'aereo. Il trasmettitore è capace di dare all'aereo un portatore di alta frequenza da $3^1/_2$ a 5 Kw., ed in queste condizioni può essere applicata una modulazione del $90\,^0/_0$ a bassa frequenza senza distorsione.

L'energia a corrente continua occorrente per le valvole amplificatrici è ottenuta rettificando con tre valvole a raffreddamento d'acqua, ed opportunamente livellando, della corrente alternata a 50 periodi. La corrente d'accensione dei diversi filamenti è ottenuta da motori generatori di corrente continua. Il trasmettitore è connesso alle linee terrestri attraverso un indicatore di volume, un amplificatore il cui guadagno può essere variato, ed un attenuatore variabile, cosicchè il trasmettitore rimane completamente modulato dalla normali correnti in linea.

A questo punto il problema è ricondotto alle connessioni fra ricevitore e linea terrestre da una parte e trasmettitore e linea terrestre dall'altra. Queste connessioni avvengono con cavi sotterranei rispettivamente da Baldock e Rugby verso Londra. La differenza rispetto ad un circuito bifilare di unione fra un abbonato e la centrale è che occorre considerare un circuito a quattro fili, il qual circuito a Londra deve potersi connettere al sistema bifilare della rete telefonica, mentre sui piroscafi sarà sufficiente che una coppia di fili venga unita al trasmettitore ed una coppia al ricevitore, il che si effettua nella scatola speciale di chiamata in essi sistemata. A Londra invece i due lati del circuito quadrifilare fanno capo a due gruppi separati di apparecchi, di cui uno comprende tutti i dispositivi di controllo, l'altro è un dispositivo azionato dalla voce.

Uno dei più importanti incarichi dell'impiegato tecnico di controllo è di vedere che il volume della parola inviata alla stazione trasmettente sia costante, perchè in tal modo il trasmettitore sarà sempre completamente modulato. Questo assicura che il segnale ricevuto dálla nave sarà sempre un massimo, e che quindi sarà pure massimo il rapporto del segnale all'eventuale disturbo. Il volume è controllato da un dispositivo potenziometrico con amplificatore.

Il bisogno del secondo dispositivo azionato dalla voce segue da queste considerazioni. Il circuito ordinario telefonico quadrifilare ha a ciascuna estremità un trasformatore multiplo, che adempie alla funzione di combinare i due lati del circuito quadrifilare in un canale a due fili, connettibile all'ordinaria rete telefonica. Questo trasformatore, come indicato in figura, ha quattro avvolgimenti. Le bobine « A » e « B » sono connesse rispettivamente alle linee di trasmissione e di ricezione; la bobina « C » è connessa ad un sistema di resistenze noto sotto il nome di *rete di bilanciamento.* La bobina « D » è unita alla linea dell'abbonato. Con un trasformatore di questo tipo, se la impedenza della rete è eguale alla impedenza verso il telefono dell'abbonato, non vi è trasmissione dal lato del ricevitore al lato del trasmettitore, benchè la trasmissione sia possibile da « B » a « D », e da « D » ad « A » con poca attenuazione. Praticamente però la sopradetta uguaglianza delle due impedenze sarà difficilmente realizzabile, e quindi una certa quantità di parola passerà da « B » ad « A ». E' chiaro che in queste condizioni anche un semplice disturbo captato dal ricevitore passa al trasmettitore insieme con la parola dell'abbonato, e sulla nave si noterà l'influenza del disturbo in mezzo al discorso. Viceversa la parola che dalla nave viene captata dal ricevitore terrestre viene ad influenzare il trasmettitore, permettendo ad un ascoltatore importuno di intendere entrambi i lati della conversazione, in quanto che egli basterà che si sintonizzi ad un solo trasmettitore.

Per ovviare a questo inconveniente l'Ufficio tecnico dell'Amministrazione postale ha introdotto il sopracitato dispositivo azionato dalla voce che non è altro che un relais a valvole termoioniche di cui due impediscono la comunicazione dal ricevitore al trasmettitore, quando influenzando con la parola il circuito di griglia di una terza valvola, la corrente anodica di questa crescendo, rende molto negative la griglie delle prime due valvole.

Gli impianti di bordo sono assai simili a quelli descritti nel caso delle stazioni terrestri. Per il trasmettitore però si ha uno stadio di meno di amplificazione, e ia sua potenza è di soli 2 Kw.

Uno dei problemi cui spesso a bordo occorre provvedere è quello dato dall'influenza dei diversi alberi e cavi di ritenuta che vengono influenzati dal trasmettitore. Se essi non fanno buon contatto con lo scafo si eccitano alle interruzioni piccole scintille che fanno vibrare i diversi tratti alle rispettive naturali frequenze. Siocome queste oscillazioni sono fortemente smorzate l'interferenza avviene su di una ampia banda di lunghezze d'onda includenti anche quelle a cui il ricevitore è sintonizzato.

La scelta delle lunghezze d'onda per questo servizio ha particolare importanza. I servizi telefonici sulle navi con onde corte affidati a trasmettitori di piccola potenza, ed ad aerei riceventi poco sviluppati, costituiscono un problema che presenta maggiori difficoltà cha non nel caso delle stazioni terrestri. (1)

p. c.

---

(1) Riduzione dal giornale " The Electrician „ fascicoli del 25 Aprile e 2 Maggio 1930

IL MINIMO DI RESISTENZA ELETTRICA DEI METALLI AD ALTA PRESSIONE

La resistenza di molti metalli diminuisce col crescere della pressione: ve n'è però una mezza dozzina circa per i quali la resistenza cresce.

Vi sono poi due metalli, il Cesio ed il Bario, per i quali la resistenza diminuisce per pressioni inferiori ad un certo valore ad aumenta per pressioni superiori, cosicchè si ha un minimo della resistenza che, per il Cesio è a 4200 kg/cm² e per il Bario a 8600 kg/cm².(1)

Se si costruisce la curva delle resistenze relativamente alle pressioni, si trova che sia quando la resistenza cresce, come quando la resistenza diminuisce, la curvatura ha sempre lo stesso carattere e precisamente quello che dà alla curva la convessità verso l'asse delle pressioni.

Ora questo stesso carattere si rileva anche nelle curve dei metalli per il quale è apparso soltanto il comportamento unilaterale. Sicchè viene naturale chiedersi se il minimo di resistenza osservato nel Cesio e nel Bario non risulterebbe per ogni metallo quando si estendessero convenientemente i limiti delle pressioni.

A tale scopo è stato costruito un apparecchio capace di sostenere circa 20000 kg/cm² e con esso fu potuto verificare il minimo sospettato nel Rubidio alla pressione di 17800 kg/cm. Le misure sul Sodio e sul Potassio hanno dato risultati che indicano la presenza di un minimo verso 28000 e 23500 kg/cm² rispettivamente.

La curva della pressione corrispondente al minimo di resistenza in funzione del numero atomico è discretamente regolare.

Quella dei rapporti delle resistenze minime alla resistenza alla pressione atmosferica, in funzione del numero atomatico è parabolica con un minimo accentuato per il Potassio.

A questo proposito è da ricordare che il Potassio è eccezionale per la sua struttura elettronica molto lasca e per la sua compressibilità ad alta pressione.

Tuttavia non appare nessuna stretta relazione tra questi effetti e il comportamento della resistenza quì esposto.

Le indagini sono state spinte anche ai metalli della serie alcalino-terrosa.

Il Bario ha un minimo di resistenza a 18000 kg/cm²; lo Stronzio ed il Calcio hanno un coefficiente di pressione positiva alla pressione atmosferica come il Litio; il Berillio però, che è l'analogo del Litio, ha un coefficente negativo come il Magnesio, analogo del Sodio.

Le curve del Berillio e del Magnesio indicano per estrapolazione, con una formula di secondo grado esatta fino a 12000 kg/cm², un minimo di resistenza a 46000 kg/cm² per il primo ed a 49000 kg/cm² circa per il secondo.

Lo stesso metodo applicato al Tallio ed all'Indio indica minimi verso 46000 kg/cm² e 37000 kg/cm² rispettivamente.

Il fatto che il Bismuto e l'Antimonio hanno un coefficiente di resistenza positivo per valori ordinari della pressione richiede un breve commento.

La curva delle resistenze riferite alle pressioni ha, per questi metalli, una curvatura simile a quella delle curve date dai metalli alcalino-terrosi, però il comportamento del coefficiente di pressione è diverso per i due gruppi di elementi.

Per il Bismuto e l'Antimonio il meccanismo è speciale, connesso in qualche modo con la struttura cristallina, come indica il fatto che il coefficiente del Bismuto liquido è negativo.

Il coefficiente positivo dei metalli e terre alcaline è probabilmente più intimamente connesso con la struttura dell'atomo, poichè il coefficente del Litio è positivo, sia la sostanza liquida o solida.

Dr. M. Agusti

(1) P. W. Bridgmann The minium of resistence at high pressure. Proc. Amer. Acad. 64 — p. 75 — 1930.

L' estrazione di elettroni dai metalli per mezzo di campi elettrici intensi

Nel 1925 Millikan e Eyring hanno per primi messo in evidenza e studiato l' estrazione degli elettroni dai metalli per mezzo di campi elettrici molto intensi.

Tali correnti furono dai due autori chiamate correnti di campo, per distinguerle dalle correnti di elettroni dette termoioniche che si ottengono portando un metallo ad alta temperatura.

Per ottenere le correnti di campo si dovettero impiegare campi elettrici molto intensi, dell' ordine di un milione di Volt per cm, i quali furono potuti raggiungere in vuoti quasi perfetti, precisamente di circa 10^{-6} mm. di mercurio.

Studi e ricerche ulteriori su queste correnti di campo ottenute dal tungsteno permisero di concludere:

a) Che esse sono completamente indipendenti dalla temperatura fino a 700° C e quindi che gli elettroni che le costituiscono, a differenza degli elettroni termoionici, non prendono alcuna parte all' energia termica degli atomi.

b) Al disopra dei 700° C la corrente di campo e la corrente termoionica non sono più indipendenti, ma si aiutano a vicenda nel senso che il campo elettrico intenso compie solo una parte del lavoro di estrazione degli elettroni.

Si vede infatti crescere la corrente termoionica coll' aumentare del campo elettrico applicato.

c) È stato anche trovato che la relazione tra la corrente di campo i e il campo applicato F per temperature inferiori a 700° C è la seguente:

$$i = C\, e^{-\frac{b}{F}}$$

che è analoga alla formula delle correnti termoioniche

$$i = A\, e^{-\frac{b}{T}}$$

Per temperature superiori a 700° C si può ottenere una legge generale combinando le due precedenti, e l' esperienza suggerisce in prima approssimazione la seguente:

$$i = A\,(T + C\,F)^2\, e^{-\frac{T + c\,F}{b}}$$

Gli autori continuano le loro esperienze e le loro ricerche per verificare la formula precedente o apportarle le modificazioni necessarie.

Dott. A. Donetti

La galvanostegia dell' alluminio e delle sue leghe

H. K. Work ha presentato alla *American électrochemical Society* un rapporto circa i depositi elettrolitici sull' alluminio e sulle sue leghe, resi difficili da uno strato di ossido e dal fatto che l' *Al* occupa un posto elevato nella serie dei potenziali elettrolitici, in modo che quando l' alluminio è immerso nel bagno elettrolitico vi si forma un deposito non aderente. I metodi finora usati per eliminare questi inconvenienti si son dimostrati poco efficaci. Il Work indica in quel rapporto i mezzi più adatti per ottenere un deposito aderente e resistente alla corrosione. È raccomandabile un rivestimento di nichel, pel suo bell' aspetto e per una maggior resistenza allo strofinio, superiore a quella dell' alluminio. E anche se il rivestimento di nichel viene a sparire su qualche punto, le parti messe a nudo son meno visibili sull' alluminio che su altri metalli. E anche i prodotti della corrosione, che sono bianchi, possono esser tolti molto facilmente.

Il Congresso delle Imprese Elettriche

Al contrario dell' anno decorso che l' on. Motta si trovò a Trento quasi solo a rappresentare la potente Associazione delle Imprese Elettriche, della quale era, come è ancora presidente, a questo secondo congresso tutti gli altri principali esponenti sono intervenuti: S. E. Volpi, on. Ponti, on. Chiesa, on. Gray, on. Fusco, on. Gorio, Arturo Bocciardo, Alberto Lodolo, Giuseppe Cenzato, Adolfo Covi, Oreste Simonotti ed altri. E poi una larga rappresentanza di professionisti ed intellettuali quali il prof. Gilardoni, il prof. Novarese, il prof. Lombardi, il prof. Serono ecc. L' affuenza degli ingegneri è stata notevole così tanto che si calcola abbia raggiunto il mezzo migliaio. Ma non solo questo è avvenuto.

Il Congresso di Roma è stato preparato con tale metodo e cura da meritare di essere qualificato non solo per un congresso tecnico, ma anche per un congresso politico delle imprese elettriche.

Difatti, hanno preso parte al congresso due membri del Governo: S. E. Trigona, sottosegretario di Stato al Ministero delle Corporazioni e S. E. Leone, sottosegretario di Stato al Ministero dei Lavori Pubblici, oltre una larga rappresentanza del mondo parlamentare.

I deputati intervenuti, alcuni dei quali sono anche principalissimi esponenti del'e imprese elettriche, sono stati: S. E. Volpi, on. Motta, on. Ponti, on. Chiesa, on. Gray, on. Gorio, on. Fusco, on. Jung, on. Redenti, Klinger in rappresentanza dell' on. Turati, on. Dudan, on. Bianchini, on. Benni, on. Olivetti ed altri di cui ci sfugge il nome. I senatori intervenuti sono stati: l' on. Rava, l' on. Corbino l' on. Marcello e l' on. Di Donato.

***

La seduta è stata aperta dall' on. Motta.

Egli avverte che i vari problemi proposti alla discussione possono essere divisi in tre gruppi, riguardanti la ricchezza dell' energia elettrica in Italia, le indagini sul carattere economico della produzione e le nostre disponibilità del combustibile. Rileva infine l' importanza di questa riunione e porge il suo augurale saluto a tutti i convenuti.

Prende la parola l' on. Benni - presidente della Confederazione generale dell' industria - che pronuncia un breve e lucido discorso di occasione col quale fa risaltare l' attività delle imprese idroelettriche e come esse si siano degnamente inquadrate nello stato corporativo del Regime. Ed ora viene la volta del discorso inaugurale del Congresso affidato alla ben nota oratoria dell' on. Ponti.

Il discorso dell' on. Ponti.

Dopo aver ricordati i pionieri delle prime applicazioni elettriche e tracciato con alate parole l' enorme progresso degli impianti elettrici che, iniziatisi con modeste centrali, sono giunti agli odierni colossi, illustra il rapido sviluppo della produzione e del consumo dell' energia elettrica deducendone il grande vantaggio dato all' economia della Nazione.

" Il realizzarsi di queste conquiste della tecnica — esclama l' oratore — ha dovuto effettuarsi in mezzo a difficoltà di carattere finanziario e materiale. Da queste due realtà — quella finanziaria e quella commerciale — nasce quel legame che confonde la vita elettrica e la vita civile; ed è l' industria elettrica che, nei momenti più difficili, con coraggio lungimirante, con sacrifici ingenti, con una profonda e viva fede nei destini della Nazione, continua la viva opera ricostruttiva, superando difficoltà tecniche e industriali, e non curandosi se talvolta l' opinione pubblica non la segue e non sa sempre distinguere i coraggiosi seminatori, i pionieri entusiasti della civiltà, dai semplici ricercatori di utile. L' industria, riconfortata dal Governo nella ricostruzione nazionale, è stata all' altezza del suo compito, e già 14 miliardi di risparmio nazionale sono rinvestiti nelle sue opere: ha inoltre il conforto nella sua diuturna fatica di vedere il capitale straniero avere fiducia nel suo presente e nel suo avvenire, affluendo ai suoi richiami. „

Dopo queste entusiastiche affermazioni, ed aver rilevato l' importanza avuta dall' elettricità nella elevazione del tono della vita civile, l' on. Ponti giunge alla parte scabrosa della sua orazione, parte scabrosa in quanto l' oratore cerca dimostrare che i prezzi dell' energia elettrica sono inferiori a quelli che le Imprese elettriche avrebbero buon diritto di praticare.

Superato questo infido scoglio l' on. Ponti si avvia alla fine della sua orazione e, preso nelle spire di qualche cosa di sopra naturale, si trova spinto negli infiniti orizzonti della metafisica e si augura, nientemeno, che l' elettricità riesca ad accostare noi, poveri mortali, alla conoscenza di Dio; ma, come non può ignorare l' on. Ponti, per i precetti della nostra Santa Madre Chiesa Apostolica Romana, Dio si trova in Cielo, in Terra ed ogni luogo.

Calorosi applausi salutano l' oratore.

Il discorso di S. E. Trigona.

Sono lieto — dice l' on. Trigona — di portare a questa eletta adunanza di industriali e di tecnici il cordiale saluto del Governo Fascista e quello personale del Capo del Governo, il quale ha voluto affidarmi il gradito incarico di rappresentarlo. Tengo in particolar modo a dirvi che il Governo Fascista apprezza grandemente il posto che l' industria elettrica occupa nel quadro generale dell' economia italiana, dei preziosi servizi che essa rende al Paese.

Non bisogna, innanzi tutto, dimenticare che le acque costituiscono la maggiore fonte di energia di cui disponga il nostro paese, e che proprio l' industria elettrica coi suoi mirabili impianti idrici ha potentemente contribuito ad attenuare il tributo che l' Italia è costretta a pagare all' estero per procurarsi quei combustibili di cui siamo scarsamente provvisti.

L' industria elettrica interessa tutta la vita della Nazione, in quanto oltre a fornire energia a buon mercato a molte industrie, ha reso possibile l' elettrificazione di importanti linee di grande sviluppo e la creazione di grandi arterie per il traffico cittadino e interurbano.

Mi limiterò ricordare che tra impianti idrici e impianti termici la potenza installata in Italia, che nel 1898 era di 100.000 chilowatt è divenuta al principio del 1930 di 4 milioni e 300.000 kilowatt. Così il consumo di energia elettrica che 20 anni fa non raggiungeva il mezzo miliardo di kilowatt, era valutato nel 1929 ad oltre 10 miliardi di kilowatt ora.

Questo sommario raffronto ci dice quale cammino abbia fatto questa grande industria.

Ho veduto con soddisfazione che fra i temi da discutere è stato dato il posto d' onore a quello concernente la quantità probabile di energia idro-elettrica italiana.

Altro tema di grande interesse è quello concernente lo stato attuale e le possibilità future nelle applicazioni domestiche. E' molto opportuno che si studino i mezzi migliori per accrescere il consumo domestico dell' energia elettrica. In Italia tale consumo è ancora assai basso, essendo di soli 19 kilowatt-ora per abitante all' anno contro 76 in Inghilterra, 140 in Svizzera, 150 negli Stati Uniti.

Mi è grato infine di assicurarvi che il Governo non mancherà di seguire assai attentamente i vostri lavori, e di tenere nella maggiore considerazione le proposte.

Nell' augusto nome di S. M. il Re e per incarico di S. E. il Capo del Governo ho l' onore di dichiarare aperto il Congresso.

I Lavori del Congresso

I lavori del Congresso hanno occupate quattro laboriose sedute, presiedute talune dall' on. Motta ed altre dall' Ing. Alessandro Taccani.

I temi importanti trattati sono stati undici e qui appresso ne diamo brevi cenni.

1° TEMA - Le quantità probabili di energie idroelettriche in Italia. *Relatori Ing. Pietro Marinoni della Edison e Ing. Angelo Testa della Unfiel.*

Concludono i due relatori che dai nostri fiumi e torrenti può ricavarsi annualmente un quantitativo di circa 32 miliardi di Kwh, ossia esattamente il triplo della produzione odierna idrica e termica. Non è detto tuttavia che tale quantità possa essere prodotta ai costi attuali, perchè è ovvio che man mano che si procede nella esecuzione degli impianti, si dà la preferenza ai meno costosi.

L'ing. Marinoni fornisce anche chiarimenti di dettaglio sui criteri adottati nello studio sul coordinamento delle proprie indagini con gli studi fin ora eseguiti dal Servizio Idrografico di Stato e sui coefficienti adottati per passare dal calcolo della teorica possibilità al campo della pratica attuabilità dello sfruttamento di energia.

Prendono parte alla discussione di questo argomento il prof. Ganassini, il senatore Corbino e l' ing. Rampazzi ispettore superiore al Ministero dei Lavori Pubblici.

2° TEMA - La curva integrale delle pioggie e le curve segnalatrici delle possibilità climatiche. *Relatore il prof. Gaetano Ganassini del Politecnico di Milano.*

Questo argomento prettamente scientifico ha applicazioni pratiche nello studio dei serbatoi, al fine di definirne le caratteristiche e le dimensioni ed assicurarne la funzione utile anche in confronto con gli impianti di integrazione termica.

3° TEMA - Costo attuale degli impianti idroelettrici, previsioni per il futuro. *Relatore l' ing. Aldo Roncaldier della S. I. P. di Torino.*

Dalle indagini dirette fatte dal relatore verrebbe a risultare che il costo di impianto varia da L. 0,75 a L. 1 per Kwh di 3500 ore all'uscita dalla centrale e il costo di esercizio fra cent. 11 e cent. 14 con qualche esempio di costi molto più elevati.

Per il trasporto e la prima trasformazione risulta un costo medio di impianto di cent. 25 per Kwh e costo esercizio di cent. 3,5 per Kwh.

Cosicchè è da ritenersi che il costo esercizio del kilowattora di 3500 ore portato ai centri principali di distribuzione, dopo la prima trasformazione alla tensione di grande distribuzione, non sia inferiore in media a cent. 17,5.

Nel calcolare il costo dell'energia devesi ricordare che, mentre per gli impianti ad accumulazione si può considerare come utile tutta la produzione, non altrettanto può farsi per gli impianti ad acqua fluente, pei quali è necessario applicare ancora un coefficiente di riduzione. Inoltre il costo degli impianti va gravato, agli effetti della presente ricerca, degli interessi passivi, non solo del periodo di costruzione, ma anche parzialmente del periodo di avviamento. Questo è maggiormente necessario per le linee, che solitamente hanno al loro inizio larghi margini nella potenzialità di trasporto, e soltanto dopo parecchio tempo, vengono saturate.

Da queste premesse l' ing. Roncaldier conclude che il costo dei nuovi impianti sarà uguale o di poco maggiore a quello degli impianti eseguiti negli ultimi cinque o sei anni.

Prendono parte alla discussione il Senatore Corbino, il prof. Ganassini e l'on. Motta.

4° TEMA - La disponibilità totale di combustibili italiani e le possibilità e convenienze delle utilizzazioni per produzione di energia elettrica. *Relatore Ing. Ignazio Prinetti della Mineraria Elettrica Valdarno -*

L'ing. Prinetti riduce a 300 milioni di tonnellate il massimo ricavabile di combustibili dal nostro suolo, contro 22 miliardi di questi ricavabili in Germania e 2000 miliardi agli Stati Uniti. Ove si dovesse usare esclusivamente il combustibile nostro per tutte le applicazioni, in 6 o 7 anni il nostro patrimonio di carboni fossili sarebbe esaurito.

Quanto al costo di produzione dell'energia, esso risulta con le ligniti di lire 0,10 superiore alla corrispondente produzione con carbone fossile di alto potere calorifico. Quindi i nostri combustibili, opportunatamente impiegati in collegamento colle nostre risorse idriche potranno bensì essere di grande aiuto a risolvere il problema della produzione dell' energia, ma non potranno mai da soli assumere tale produzione in modo permanente, come avviene nella produzione idraulica.

5° TEMA - Stato attuale e progressi probabili delle grandi centrali a vapore. *Relatore ing. Pietro Ferrerio della Edison.*

L'ing. Piero Ferrerio, direttore generale della Edison, riferisce sopra un argomento di spiccata attualità, che ha appassionato in questi ultimi tempi la stampa tecnica.

Dalle premesse della sua relazione, nella quale sono enumerate le esigenze, la incompleta utilizzazione ed i costi degli impianti idroelettrici specialmente con serbatoi a regime stagionale, si comprende subito che il relatore è disposto con buone ragioni a favorire lo sviloppo degli impianti elettrotermici.

Rileva infatti la scarsa utilità della capacità di regolazione dei deflussi di acqua in confronto con la produzione idrica complessiva e con le variazioni di essa nei vari periodi dell'anno. A Milano, per esempio, di fronte ad una precipitazione media annuale di circa 1.010 mm, si incontrano precipitazioni di 1.578 mm nell'alto della scala e nell'altro senso di 639.4 mm con punta fino a 426 mm nel 1920.

La convenienza integratrice della Centrale termica non tardò a rendersi evidente.

Per queste ragioni sorsero le sei centrali che però, fino ad ora, hanno poco o punto funzionato:

1) *Centrale di Genova* del Concenter (Gruppo Edison);
2) *Centrale di Turbigo* della Società Lombarda per Distribuzione di Energia Elettrica (Gruppo S.I.P.);
3) *Centrale di Marghera* (Venezia) della Società Adriatica di Elettricità;
4) *Centrale di Piacenza* della Società Generale Elettrica dell'Adamello;
5) *Centrale del Marzocco* (Livorno) della Società Ligure Toscana di Elettricità;
6) *Centrale Capuano* (Napoli) della Società Meridionale di Elettricità.

Il costo unitario di tali impianti, cioè per ogni Kw installato varia da caso a caso ed anche in relazione della diversità della potenza prevista e di quella installata.

Tuttavia con i dati a disposizione si può calcolare il costo del Kwh prodotto termicamente ed affermare che il Kwh generato termicamente in grandi centrali e potenti unità è già ora in grado di sostenere il confronto con quello idraulico, quando specialmente la centrale termica sia situata sul mare e sia prossima la sua zona di distribuzione.

Conclude l'ing. Piero Ferrerio che, constatati gli enormi progressi compiuti nell'ultimo ventennio nell'utilizzazione dei combustibili come produttori di energia, sarebbe vano e

pericoloso chiuder gli occhi davanti alla fatalità del progressivo miglioramento del mezzo termico in confronto dell'idraulico; il che condurrà, a breve scadenza, al suo predominio.

La relazione dell' ing. Ferrerio destò un vivo interesse ed alla discussione presero parte l' ing. Balsamo di Genova, l' ing. Selmo di Napoli e l' on. Motta.

Prese infine la parola il Senatore Corbino il quale fece osservare che di fronte alla mutata situazione per la costruzione dei nuovi impianti, gli Esercenti Imprese Elettriche non chiedono alcun concorso dello Stato, ma essi domandano solamente di essere lasciati tranquilli per poter superare le crescenti difficoltà.

6° TEMA - Stato attuale e progressi probabili del motore Diesel. *Relatore Ing. Mario Mainardis della Adriatica di Elettricità.*

Secondo il relatore, per l'acquisto e l'impianto del *Diesel* l'industriale deve anticipare una notevole spesa, e, per la produzione diretta dell'energia, l'industriale viene a costituire un'altra industria a fianco della principale e deve provvedere a materie prime, mano d'opera, sorveglianza termica, servizi ausiliari, ecc. come per l'industria principale, il cui costo viene in definitiva a gravare sul prezzo del prodotto dell'industria principale, cioè sull'energia elettrica.

7° TEMA - Costo della distribuzione nei grandi Centri. *Relatore Ing. Giuseppe Cenzato Consigliere Delegato della Società Meridionale di Elettricità.*

La relazione dell'Ing. Cenzato è confortata dal paragone dei costi della distribuzione delle città con diversi tipi di reti adottati in Europa ed in America, basata sopra una raccolta di dati assunti nei più importanti centri italiani e corredata da una serie di grafici atti a stabilire una base per lo studio dei nuovi impianti.

Parlano sull'argomento il Senatore Corbino, l'ing. Battaglia e l'on. Motta.

8° TEMA - Costo della distribuzione elettrica in campagna per scopi agricoli. *Relatore Ing. Piero Casini.*

Questo tema è un poco scottante, data la tensione esistente fra gli agricoltori e gli idroelettrici.

Il relatore è venuto a queste conclusioni:

1) L' energia elettrica è l' unica merce che deve venire portata a domicilio nelle aziende rurali, tutte le altre merci dovendo da queste essere ritirate con mezzi propri.

2) L' elettrificazione rurale non è un problema di tariffe ma di impianti, non di energia ma di elettrodotto.

3) Che tali impianti si giustificano solo in funzione dell' utilità pubblica e generale.

4) Che gli imptanti stessi hanno tutte le caratteristiche di un' opera di miglioramento agrario e di trasformazione fondiaria.

Queste conclusioni sono proprio l' opposto di quello che sostengono gli agricoltori.

9° TEMA - Stato attuale e possibilità future nelle applicazioni domestiche. *Relatore Ing. Cesare Pedrini, direttore della Unes.*

L' ing. Pedrini fornisce numerose notizie ed espone interessanti considerazioni dalle quali risulta come le applicazioni domestiche vadano continuamente diffondendosi, specialmente le termiche. Il relatore ha concluso, rilevando come il dare sviluppo alle applicazioni domestiche dell' elettricità, particolarmente alcune, rappresenti un sensibile vantaggio igienico, mentre altre possono portare ad economie di spese. Tutte poi rappresentano un grande progresso nella pulizia e nelle comodità della casa.

10° TEMA - Incidenza della spesa dell' energia elettrica sui vari bilanci. *Relatore Ing. Alessandro Taccani Consigliere Delegato Soc. Forze Idrauliche Trezzo d' Adda, della Soc. Generale Elettrica Tridentina e della Idroelettrica Barbellino.*

L' ing. Taccani ritiene che tanto nelle sue applicazioni industriali che in quelle domestiche, l' incidenza del costo dell' energia sia così piccola da non esercitare alcuna influenza sul costo dei prodotti e sui vari bilanci stessi, fatta eccezione per quelle pochissime industrie elettrochimiche ed elettrotermiche per cui l' energia rappresenta una materia prima e che sono state in parte create soltanto perchè hanno trovato l' energia a buon mercato ed, in altri casi, di eccezionale favore. Di conseguenza anche una variazione sensibile dei prezzi dell' energia non avrebbe conseguenze apprezzabili nè sul costo della vita nè sul prezzo di vendita dei prodotti agricoli industriali.

11° TEMA - Legislazione comparata. *Relatore Ing. Ettore Cesari.*

L' egregio collega Ing. Ettore Cesari, redattore capo di " Energia Elettrica „ nella sua relazione sulla " Legislazione comparata „ ha passato in rassegna le fondamentali disposizioni legislative in vigore nei vari Stati europei e di oltre mare in ordine alla produzione, al trasporto ed alla distribuzione dall' energia elettrica.

Queste due ultime relazioni, e cioè quella dell' ing. Taccani sulla " *Incidenza della spesa della energia elettrica nei bilanci* „ e l' altra dell' ing. Cesari sulla " *Legislazione comparata* „ hanno lo scopo evidente di voler dimostrare che i prezzi della energia elettrica nel nostro Paese sono bassi tanto in via assoluta quanto in relazione ai prezzi praticati all' estero.

Chiudendo i lavori del Congresso, il Presidente on. Motta esprime l' avviso che le dette due relazioni costituiscono il documento basiliare comprovante la nessuna convenienza di mutare l' indirizzo legislativo fin qui seguito dal Governo nei riguardi della industria elettrica, la quale si sente in grado di affrontare le difficoltà del futuro a condizione che non siano turbati gli elementi psicologici sui quali si appoggia il credito, del quale essa avrà largo bisogno. Su sua proposta e fra calorosi applausi, il Congresso dà mandato al suo Presidente, on. Motta, di coordinare le suddette relazioni, in un unico documento in forma definitiva e di consegnarlo al Governo.

E così termina il secondo Congresso delle Imprese Elettriche.

a. b.

Munifica elargizione della Edison

per la fondazione " Alessandro Volta „

La Società Generale Edison di Elettricità ha fatto la donazione al Primo Ministro della somma di otto milioni e 100 mila lire di consolidato per la creazione di una istituzione intitolata ad Alessandro Volta.

S. E. il Capo del Governo ha stabilito che l' integrale ammontare della donazione vada a costituire il patrimonio iniziale di una fondazione « Alessandro Volta » annessa alla Reale Accademia d' Italia cui verranno assegnate le seguenti precipue finalità:

— Riunioni annuali di scienziati e studiosi di fama mondiale per la discussione dei più importanti problemi attinenti alle scienze fisiche, matematiche e naturali, le scienze morali e storiche, le lettere e le arti.

— Concessione di borse di perfezionamento e di contributi per viaggi di istruzione agli studiosi italiani.

— Organizzazione e finanziamento di commissioni italiane intese a risolvere o contribuire alla risoluzione di problemi storici e di scienze naturali.

Assegnazione di premi agli inventori e scopritori di importanti leggi scientifiche o di nuovi processi tecnico-scientifici e subordinatamente, a letterati ed artisti di fama mondiale.

* * *

Ricordiamo in questa occasione che nel Marzo dell'anno decorso la stessa Società Generale Edison di Elettricità donò quindici milioni di lire **(15.000.000)** delle quali per 10.000.000 dovevano essere messe a disposizione della Accademia d' Italia, per la creazione della fondazione intitolata ad Alessandro Volta e per 5.000.000 di lire in aumento di dotazione del Politecnico di Milano.

Formiamo l' augurio che il nobile esempio dato per una seconda volta dalla Edison sia imitato dalle altre maggiori Società elettriche come fecero l'anno decorso, e ciò a vantaggio del progresso della scienza e anche della vera industria elettrotecnica nazionale.

Informazioni

I prezzi dell' energia elettrica al Senato

Le dichiarazioni di S. E. Di Crollalanza

In occasione della discussione al Senato del bilancio del Ministero dei LL. PP. l'on. Reggio, dopo aver parlato di altri problemi, ha sferrato un attaccato a favore degli idroelettrici facendo osservare, a proposito delle sistemazioni idrauliche, che bisogna distinguere le sistemazioni montane da quelle in pianura. Le prime hanno una notevole influenza sulla seconde e si riconnettono con l'utilizzazione delle forze idrauliche nazionali. Abbiamo in Italia un'industria elettrica assai bene attrezzata e sapientemente diretta. Essa oggi però deve risolvere un gravissimo problema dovuto al fatto che, come già accennò il ministro Ciano nel suo ultimo discorso al Senato, dal 1929 ad oggi la proporzione fra il prezzo del carbone per tonnellata e dell' energia elettrica per kilowattora è notevolmente mutata in senso diverso. Bisogna lasciare che l' industria elettrica provveda da sè alla risoluzione di tale problema senza intralci ed interessi.

Su questo argomento risponde l'on. Rolando Ricci, relatore del bilancio, rivolgendo la preghiera al Ministro, a proposito dei prezzi dell'energia elettrica, di esaminare la quistione preoccupandosi egli non solo del produttore, ma anche dell' interesse del consumatore.

Il Ministro dei LL. PP. on. Di Crollalanza sul tema dei prezzi dell'energia elettrica rispose testualmente così:

" Il sen. Reggio ha raccomandato al Ministro di non spaventare gli idroelettrici, di lasciare calmo l'ambiente idroelettrico, per evitare ripercussioni sulle operazioni di credito „. Egli non ha mai dato motivo perchè gli idroelettrici si trovassero in subbuglio, ma anzi ha prestato loro grande considerazione quando essi hanno dato prova di mirare realmente allo sviluppo di un'industria che mette il nostra Paese in una condizione di primato rispetto agli altri Paesi.

Ma il Ministero dei LL. PP. è anche un centro di raccolta delle lamentele che si elevano in rapporto ai costi della energia elettrica. Ciò non pertanto non ha mai fatto nulla, non ha detto mai una parola ufficiale che potesse dare motivo agli idroelettrici di considerarsi in stato di agitazione. Ha in materia lo studio di alcuni problemi. Essi però sono di tale portata che non possono essere precipitati nè possono far commettere imprudenze „.

L'oratore assicura che guarda con la maggiore simpatia l'opera di costruzione che l'industria idroelettrica va facendo e con la maggiore serenità segue i suoi problemi. Il giorno che il Governo dirà una **parola,** la dirà in rapporto ed in armonia con le **esigenze** del Paese.

L'incremento nella produzione dell'energia elettrica

L'on. Motta ha telegrafato al Capo del Governo:

Sono lieto di informare V. E. che il miglioramento delineatosi accenna a consolidarsi. La produzione dell'energia elettrica nel mese scorso ammontò a 890 milioni di kw-ora contro 746 milioni del mese d'aprile del 1929, con un incremento dell'otto e mezzo per cento. L'incremento è presso a poco uniforme in tutta Italia. Nel primo quadrimestre la produzione complessiva raggiunse 3195 milioni di kw-ora contro 3032 milioni del corrispondete periodo del 1929.

Congresso internazionale ferroviario

Ha avuto luogo a Madrid nei primi di questo mese il consueto Congresso internazionale delle Ferrovie.

La Delegazione italiana inviata a Madrid a rappresentare il nostro Paese era composta degli onorevoli Belluzzo, Martelli e Panunzio.

Aumenti automatici di capitale e distribuzione gratuita di azioni

Apprendiamo alcune notizie che danno una prova evidente e tangibile della prosperità delle nostre imprese elettriche di esercizio in quanto che, col plusvalore degli impianti o colle riserve, è loro permesso di poter aumentare automaticamente il prezzo nominale delle azioni oppure di donare agli azionisti delle azioni gratuite in proporzione di quelle possedute, come risulta dalle dettagliate informazioni che qui appresso riportiamo.

La « Gas ed Elettricità di Erba » porta il valore delle azioni a L. 500.

Il bilancio della soc. an. del *Gas ed Elettricità di Erba* e paesi limitrofi si è chiuso con un margine attivo tale da permettere di elevare il valore nominale delle azioni da L. 200 a L. 500.

Società Elettrica Bergamasca.

Il bilancio della *Società Elettrica Bergamasca* si è chiuso con un utile lordo dell' esercizio 1929 di L. 8.249.965,70 che, depurato della quota di ammortamento in L. 2.500.000, dà un utile netto di L. 5.749.965,70.

Tale utile ha permesso, dopo le assegnazioni statuarie, un dividendo del 10 per cento, ossia di L. 5.250.000, con un riporto a nuovo di L. 60.547,95.

L' assemblea ha approvato il bilancio e l' aumento del capitale sociale da 35 a 52,5 milioni, mediante l' incorporamento nel capitale stesso di L. 17.500.000 da prevalersi dal preesistente « Conto provvisorio revisione valore impianti », e così col corrispondente aumento del valore nominale delle azioni da lire 100 a L. 150.

Società Lombarda per distribuzione di Energia Elettrica (Vizzola).

Gli azionisti di questa importante Società hanno approvato il bilancio al 31 dicembre 1929 ed hanno deliberato la distribuzione d' un dividendo di Lit. 60 per le azioni vecchie e di Lit. 30 per le nuove.

Infine l' assemblea ha deliberato di prelevare 100 milioni dal fondo per rivalutazione impianti destinandoli ad aumento del capitale sociale, il quale viene perciò elevato da 400 a 500 milioni di lire. Saranno emesse allo scopo nuove azioni da nominali Lit. 500 che saranno distribuite gratis agli azionisti in ragione di 1 per ogni gruppo di 4 azioni possedute.

Elettrica del Verino.

Gli azionisti della *Elettrica del Verino,* deliberarono di attribuire, ad ogni azione vecchia, due azioni nuove, prelevando e passando a capitale il relativo importo di L. 360.000 dal fondo di riserva straordinario e da quello per deperimento e rinnovamento del materiale.

E' stata anche approvata la proroga della società per la durata di un trentennio.

Idroelettrica Vasi.

La Società Idroelettrica Vasi ha deliberato di distribuire gratuitamente ai suoi azionisti una nuova azione da L. 100 (godimento 1 gennaio 1930) a ciascun gruppo di cinque vecchie azioni.

Società Idroelettrica Comacina

L'Assemblea generale della Società Idroelettrica Comacina ha deliberato di aumentare il valore nominale delle azioni da L. 100 e L 125 prelevando la somma corrispondente dalle riserve accantonate in bilancio.

Ha deliberato inoltre di portare il capitale sociale da 35 a 45 milioni.

APERTURA DEL SERVIZIO RADIOTELEFONICO
FRA L' INGHILTERRA E L' AUSTRALIA

Alle 8h 30m am. del 30 Aprile (ora d' Inghilterra) fu aperto dall' *Amministrazione Postale inglese* il regolare servizio radiotelefonico fra l' Inghilterra e l'Australia con scambio di messaggi fra i due primi ministri on. Mac Donald da Londra ed on. Scullin da Canberra. Per l'occasione questi messaggi vennero contemporaneamente radiodiffusi in tutta l' Inghilterra.

Il servizio procede in questo modo:

Londra-Sidney. Abbonato alla rete telefonica di Londra – Centrale telefonica - 85 miglia di linea telefonica fino alla stazione trasmettente di Rugby – 11.000 miglia via radio fino alla stazione ricevente australiana di La Perouse (Botany Bay) - 7 miglia di linea telefonica - Centrale telefonica di Sidney - abbonato alla rete telefonica di Sidney.

Sidney-Londra. Abbonato alla rete telefonica di Sidney – Centrale telefonica – 14 miglia di linea telefonica fino alla stazione trasmettente di Pennant Hills – 11.000 miglia via radio fino alla stazione ricevente inglese di Baldock – 30 miglia di linea telefonica – Centrale telefonica di Londra - abbonato alla rete telefonica di Londra.

Per ora il servizio sarà disimpegnato in tutti i giorni della settimana, eccetto il Sabato dalle 7h am. alle 10h 30m am.; ed il Sabato dalle 4h 30m pm. alle 10h pm. La tariffa per una chiamata da qualsiasi località dell' Inghilterra per Melbourne o Sidney è di 2 sterline al minuto, con un minimo di 6 sterline, e con un massimo di 12 minuti per ogni chiamata individuale. Gli abbonati per ottenere la comunicazione devono chiedere il *servizio australiano*, e le chiamate possono venire prenotate per ora determinata, senza garanzia però da parte dell'Amministrazione postale che all'ora indicata possa effettivamente aver luogo la conversazione.

Il servizio sarà quanto prima esteso alla Francia, e successivamente agli altri paesi europei, come avvenuto per il servizio con gli Stati Uniti.

Ferrovie e tranvie elettriche

Ferrovia elettrica Umbertite - S. Sepolcro

Al Ministero delle Comunicazioni si è addivenuti alla stipulazione della Convenzione-capitolato per la costruzione e l'esercizio della ferrovia a trazione elettrica da Umbertide a San Sepolcro in prolungamento della ferrovia Terni - Perugia - Umbertide. Erano presenti i rappresentanti dei Ministri delle Comunicazioni e delle Finanze, e il rappresentante della Società italiana strade ferrate del Mediterraneo, concessionaria.

L'elettrificazione della tranvia Villa Fornaci-Inzago-Cassano d'Adda

È stata accolta dalla generale approvazione della popolazione del vicino comune di Cassano d'Adda, la notizia che in questi giorni i rappresentanti del Comune hanno definitivamente concluso con ii Presidente della Provincia di Milano avv. Sileno Fabbri, gli accordi circa l'elettrificazione del tronco tranviario Villa Fornaci-Inzago-Cassano d'Adda. Il provvedimento viene a realizzare un'aspirazione che datava da molti anni.

Per la elettrificazione della tranvia Torino-Pinerolo

I Podestà di Pinerolo, Frossasco, Cumiana e Piosasco, riuniti nel palazzo municipale, dopo la relazione del generale Colombini, podestà di Cumiana, sulle ultime pratiche svolte per l'elettrificazione della tranvia Orbassano-Cumiana-Pinerolo, hanno votato una deliberazione in cui, « ricordato che le trattative con la Società esercente la tranvia ebbero inizio nei primi mesi del 1928 e che questa accettò di far suo il progetto per l'elettrificazione in sede propria redatto dall'ing. Ferrero a spese per conto dei Comuni; considerato l'inesplicabile ritardo da parte della Società nella presentazione al competente Ministero del progetto definitivo e di quello finanziario per l'elettrificazione della linea, ritenuto che nell'interesse della popolazione dalla stessa servite, urge abbia a cessare il deplorevole servizio attuale, chiedono al Rettorato della Provincia di voler addivenire alla immediata revoca della concessione fatta alla Società, con sua deliberazione 13 febbraio 1920, onde poter successivamente prendere le provvidenze atte alla tutela delle necessità della regione ».

DALL' ESTERO

Società elettriche industriali in Egitto

Sono state recentemente costituite due importanti Società industriali egiziane con sede al Cairo.

La prima, sorta sotto la ragione sociale di « Società egiziana di grandi lavori » ha un capitale di 100 mila lire egiziane rappresentato da 25 mila azioni da 4 lire egiziane ciascuna.

La detta Società ha per oggetto tanto in Egitto quanto all' estero, l' intrapresa di lavori, specialmente di strade ferrate, tranvie, porti, canali, strade, officine, sbarramenti, installazioni elettriche e idrauliche, impianti per la navigazione marittima, fluviale e aerea, ecc., ecc.

La seconda si chiama « Società egiziana d' elettricità » ed ha un capitale di 200 mila lire egiziane diviso in 50 mila azioni da 4 lire egiziane ciascuna.

Questa seconda Società ha per oggetto la produzione, l' utilizzazione e la vendita dell' energia elettrica.

Un prestito americano per le Officine elettriche di Berlino

L' impresa delle Officine elettriche della città di Berlino ha concluso colla Banca americana Dillon Read e Co. un prestito di 15 milioni di dollari al 6 per cento pre 25 anni.

DIFESE ESTERE AI TRUST AMERICANI

La Brown-Boveri di Zurigo e la Allmanna Svenska Ekektrista Aktiebolaget (A.S.E.A) hanno acquistato le azioni della Società elettrica Gottfrid Stromberg della Finlandia per esercitarne il controllo e difenderla dall'invasione americana.

Gli utili ed i controlli in Italia della Società Industria Elettrica di Basilea

L' esercizio scorso della Società svizzera di Industria Elettrica di Basilea, ha segnato una nuova progressione di benefici che passano da franchi svizzeri 3.384.332 a franchi 3.667.241. Tenuto conto del precedente riporto di fr. 140.119, l' ammontare disponibile raggiunge i fr. 3 milioni 807.361 che vengono ripartiti come segue: accantonamento al fondo di riserva speciale franchi 500.000 (portandolo così a 2.500.000 franchi); dividendo alle azioni 10 % (contro l' 8 % dell' anno scorso) 3 milioni; riporto a nuovo fr. 307.361.

Nel corso dell' annata passata, gli affari controllati dalla Società hano proseguito il loro sviluppo, ciò che ha permesso ai dirigenti di elevare il dividendo, come detto sopra, dall' 8 al 10 per cento.

Le aziende italiane nelle quali il trust elettrico svizzero sono le seguenti:

S. A. Idroelettrica Piemonte (SIP) di Torino; S. A. Ligure Toscana di Elettricità, di Livorno; Compagnie Imprese Elettriche Liguri (Cieli), di Genova; S. A. Meridionale di Elettricità, di Napoli.

Nuova centrale elettrica a Zurigo

L' Amministrazione comunale di Zurigo ha contratto un mutuo di 20 milioni e mezzo di franchi per la costruzione di una nuova grande centrale in località Limmat presso Wettingen (non lungi da Baden).

Finora la città di Zurigo aveva coperto il proprio fabbisogno di elettricità con officine situate piuttosto lontano da essa.

Il motivo per la costruzione della nuova centrale in località Limmat sta nel considerevole aumento verificatosi nel fabbisogno di Zurigo.

La nuova centrale deve essere presto costruita in modo da poter funzionare nel 1932. La produzione media è di 134 milioni di kilowattore.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1° al 30 Settembre 1928

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. — Processo per la prova elettrica di sottili strati isolanti di fili.

Ansaldo Lorenz Società Anonima. — Apparecchio indicatore dei numeri combinati da un apparecchio telefonico automatico.

Associated Telephone & Telegrap Company — Perfezionamenti nei sistemi telefonici, comprendenti più stazioni, e particolarmente nei sistemi telefonici comprendenti stazioni a funzionamento automatico e stazioni a funzionamento manuale.

Bellucci Luigi. — Dispositivo quadruplex per apparati telegrafici Baudot.

Betz Phillipp & Wolf Hermann. — Macchina per la fabbricazione di Tubi isolanti elettrici.

Bottacchi Teodosio & Figlio. — Mensoline in porcellana ad uno o più isolatori per conduttori elettrici.

Bouthillon Leon & Compagnie Generale de Telegraphie sans fil. — Quadri per emissione e ricezione radioelettriche dirette.

Britis Insulated Cables Ltd. — Perfezionamenti nei cavi e conduttori elettrici.

Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft. — Scaricatore a corna.

Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft. — Dispositivo per connettere e per staccare automaticamente una sottostazione da una determinata rete.

Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft. — Dispositivo di protezione per impianti di raddrizzatori.

Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft. — Processo per l'avviamento e l'accoppiamento in sincronismo di macchine generatrici lavoranti come compensatrici di fase.

Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft. — Dispasitivo di contatto ausiliario per sezionatori di attraversamento.

Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft. — Dispositivo per la protezione dei trasformatori ad olio in caso di produzione di una scintilla distruttiva sotto l'olio.

Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft Abteilung Installationen. — Isolatore a sospenzione.

Burlison Middleton Ronald & Dereham William. — Perfezionamenti riguardanti batterie elettriche.

"Ceat" Conduttori elettrici ed affini — Perfezionamenti nei cavi elettrici unipolari per alte tensioni ed ai sistemi per la loro fabbricazione.

Compagnia Generale di Elettricità. — Soccorritore elettrico funzionante al verificarsi di condizioni anormali predeterminate del circuito elettrico.

Compagnia Generale di Elettricità. — Trasformatori di presa ad alta tensione.

Compagnia Generale di Elettricita. — Metodo e mezzi per raffreddare ad aria i radiatori dei tasformatori.

Compagnia Generale di Elettricità. — Dispositivo per avviare motori a corrente alternata con compensatore.

Compagnie Continentale pour la Fabrication des Compteurs et autres appareils. — Sistema ricevitore di segnali.

Electrical Research Products Incorporated. — Perfezionamenti ai sistemi regolatori elettrici.

Electrical Research Products Incorporated. — Perfezionamenti ai sistemi elettrici di segnalazione.

Electrical Research Products Incorporated. — Perfezionamenti ai sistemi regolatori per macchine elettriche.

Felten & Guilleaume Carlswerk Aktiengesellschaft. — Processo per la fabbricazione di funi metalliche cave per le condutture aere ad alta tensione.

Giebe Erich & Scheibe Adolf. — Risonatore in quarzo.

Gorla Luigi & C. Società anonima. — Sistema trifase - esafase per la produzione di altissime tensioni continue.

Hauser Max. — Sistema di fabbricazione di pezzi formati da metalli e da materiali non metallici e pezzi ottenuti con questo sistema, specialmente per custodire delle resistenze elettriche.

Hopkins Corporation. — Perfezionamenti negli alto parlanti.

Hurlimann Rudolf. — Dispositivo interruttore con comando eseguito a mezzo d'organo di trazione.

Loewe Siegmund. — Valvola raddrizzatrice per emisssioni altissime.

Lorenz C. Aktiengesellschaft. — Perfezionamenti riguardanti sistemi generatori d'alta frequenza per radiogrammi.

Philips' Gloeilampenfarbieken Naamlooze Vennootschap. — Tubi di scarica elettrica a catodo ad incandescenza per il raffreddamento bifase delle correnti alternate.

Richard Ginori — Società Ceramica. — Isolatore ad olio per linee sul mare.

Rolla Luigi, Mazza Luigi & Ciani Federico. — Sistema di trasmissione a distanza di impulsione, a mezzo di radiazioni invisibili.

Rolla Luigi & Mazza Luigi. — Disposizioni per la modulazione ed occultazione in apparecchi di telegrafia e di trasmissione a distanza di impulsioni per mezzo di radiazioni.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 27 Maggio 1930

Corsi medi dei cambi da valere agli effetti dell'art. 39 del Codice di Commercio.

	Media
Francia	74,85
Svizzera	369,52
Londra	92,774
Spagna	232,62
Berlino	4,56
Vienna	2,693
Praga	56,62
Belgio	266,70
Olanda	7,685
Argento oro	16,59
» carta	7,29
New-York	19,088
Canadà	19,07
Budapest	334,—
Romania	11,36
Belgrado	33,725
Russia	98,—
Albania	3,675
Norvegia	511,—
Svezia	512,50
Varsavia	214,—
Danimarca	511,—
Oro	368,31

Media dei Consolidati

Roma, 27 Maggio — Il Ministero delle Finanze comunica:

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	69,72
3,50 % » (1902)	64,50
3,00 % lordo	41,32
5,00 % netto	84,35
3,50 % Obbligazioni delle Venezie	74,65

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 28 Maggio 1930.
Prezzi fatti

Adriatica Elet. L.	246,—	Idro Lig. Spez. L.	—,—
Brioschi Elet. »	—,—	Idroel. Piem.se »	157,75
Com. El. Ligure »	249,—	Im. Id. El. Tirso »	—,—
Din., imp. El. »	—,—	Lig. Tosc. d'El. »	288,—
Elet. Bresciana »	270,—	Lom. dis. en. el. »	709,—
Elet. Valdarno »	—,—	Meridion. Elet. »	341,—
Elettrica Sarda »	—,—	Orobia »	—,—
Elet. Alta Ital. »	—,—	Terni, Soc. El. »	373,75
Emil.na es. el. »	—,—	Un. Eser. Elet. »	110,—
Forze id. Crespi »	—,—	Cavi Tel. Sot. It. »	—,—
Elet. dell'Adam »	319,—	Erc Marelli e C. »	—,—
Gen. El. Sicilia »	—,—	Gen. It. Acc. El. »	—,—
Gen. Ed. ord. »	755,—	Ind. El. S.I.E.T. »	133,—
id. postergate »	—,—	It. Cond. El. is. »	—,—
IdroElet. Com. »	—,—	Tec. It. Br. Bow. »	—,—

LAMPADINE ELETTRICHE

(all'ingrosso, franco destinazione)

Milano 19 Maggio - Consiglio Provinciale dell'Economia - Prezzi fatti;

	da L.	a L
Monow 110-160 v. (da 5 a 50 candele	2,75	3,05
Monow. 170-260 v. (da 10 a 50 candele)	3,20	3,55
Nel gas tipo 1/2 W 50-260 volt 25 w ch.	4,60	5,10
40 »	5,10	5,65
60 »	6,—	6,65
75 »	8,30	9,20
100 »	11,10	12,30
Lampade forma oliva liscia 20-160 volt (da 15 a 25 candele	4,70	5,20
Id. 170-260 volt (da 15 a 25 candele)	5,25	5,85

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 20 Maggio 1930

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 875-825
» in fogli	» 910-860
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1100-105
Ottone in filo	» 810-760
» in lastre	» 830-870
» in barre	» 600-550

Olii e Grassi Minerali Lubrificanti

Milano, 26 Maggio — Consiglio Provinciale dell'Economia - prezzi fatti

(Fusto gratis)

	da L.	a L.
Olii (tassa vendita esclusa):		
Olio per trasmissioni leg. al ql.	240.—	290,—
» » » medie . »	280.—	330.—
» » » pesanti . »	330.—	380.—
» per motori elettrici piccoli »	300.—	380.—
» » » » grandi »	350.—	450.—
» » » » a gas »	360.—	460.—
» » » » Diesel »	450.—	550.—
Olii per auto:		
fluido »	520.—	600.—
semi denso »	600.—	700.—
denso »	650.—	750.—
superviscoso »	590.—	680.—
extradenso p. cambi »	600.—	650.—
emulsionabile »	300.—	400.—
» per cilindri ad alta pres. »	580.—	650.—
» » » a bassa » »	360.—	410,—
per beccole ed assi di locom. »	220.—	230.—
Grassi (tassa vend. compresa):		
puro extra »	380.—	560.—
puro »	320.—	360.—
corrente »	280.—	330.—
per ingranaggi »	300.—	380.—
per carri »	180.—	210.—

Petrolio, Benzina e Nafta

(franco deposito Milano)

Milano, 19 Maggio 1930

Consiglio prov. dell'Econ. - prezzi fatti

	da L.	a L.
Petrolio in casse due lat. (comp. cas., lat.) . . ogni cassa	37,95	42,85
Petrolio nudo . . . al ql.	230.—	265.—
Benzina in fusti (escl. il fusto) »	280.—	—.—
Nafta (1) per motori Diesel la tonn.	545.—	550.—
» semifluida per caldaie e forni »	300.—	340.—
» densa per caldaie e forni »	280.—	320.—

(1) Nafta vagone cisterna Milano.

CARBONI

Genova, 24 Maggio 1930 — (Listino uff. della Borsa Merci) Prezzi nominali presunti

Carbone Fossile

	Cif. Genova scellini	Vag. Genova lire ital.
Cardiff primario	27.3 » 27.6	136 » 138
Cardiff secondario	26.3 » 26.6	132 » 134
Newport primario	25.6 » 26.-	131 » 132
Gas primario	22.9 » 23.-	110 » 112
Gas secondario	20.6 » 20.9	100 » 104
Splint primario	23.3 » 23.6	120 » 122
» secondario	22.6 » 23.-	112 » 115

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

S. A. ROSSI TRANQUILLO

Via Lupetta, 5 • MILANO • Telef. 88-173

- Industria per la iniezione e conservazione del legno -
al Bicloruro di mercurio - Creosoto - Ossidi di rame e zinco insolubili e al Cobra. **(Proprietaria del Brevetto Cobra Italia)**

Indirizzo Telegrafico: ROSQUILLO - MILANO

VEDUTA DI UN DEPOSITO DELLO STABILIMENTO DI VENEZIA (Porto Industriale)

Cantieri di iniezione: CERIANO LAGHETTO - VENEZIA - MARGHERA

RISANAMENTO dei PALI già installati

"Procedimento Cobra"

Esempio di riiniezione successiva di un palo sino ad una profondità di circa 50 cm. sopra e sotto il livello del suolo dove trovasi installato.

Sezione di palo di essenza Abete iniettato secondo il procedimento "**COBRA**". Il palo che è stato interrato per la durata di un anno solo, è completamente impregnato e possiede ancora una forte riserva di materiale antisettico.

PROFONDITÀ DI IMPREGNAZIONE da 40 a 90 m/m

PREZZI E PREVENTIVI A RICHIESTA

Applicazione di "CARBOLINEUM" dopo la Riiniezione "**COBRA**"

Impiegando il sistema "COBRA" economizzate legname - lavoro e denaro

LA RICCHEZZA DELLA NAZIONE È LA CONSERVAZIONE DELLE NOSTRE FORESTE

(42)

ROMA - 30 Giugno 1930 Anno XXXIX - N. 6

L' Elettricista

1892 Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI 1930

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 6 **ROMA - 30 Giugno 1930** SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5**

La nuova teoria della radioattività

I fatti fisici costituenti la cosidetta radioattività sono troppo noti perchè occorra qui ricordarli diffusamente; soltanto come introduzione all'argomento, che in breve ci proponiamo d'esporre, riassumeremo i fatti principali da tener presente.

Una quarantina di corpi semplici, chiamati radioattivi presentano il fenomeno importantissimo della disintegrazione spontanea, cioè della trasmutazione senza intervento di cause rilevabili dall'uomo (fino allo stato attuale della scienza). Questi atomi, dunque, cambiano di specie spontaneamente, sia quando si trovano allo stato semplice, quanto se legati in combinazioni chimiche (p. es. cloruro di radio); il fenomeno non è influenzato da nessun agente esterno (temperatura, pressione ecc.) ed è accompagnato dall'emissione di particelle materiali (i corpuscoli α), o da elettroni (i corpuscoli β) o da onde elettromagnetiche (i raggi γ).

I raggi β provengono o dal nucleo od anche dalla corteccia elettronica periferica a questo, perchè sono i raggi γ che agiscono su di essa espellendo gli elettroni per effetto fotoelettrico.

I raggi γ rappresentano la conseguenza di un dislocamento nel nucleo, e precisamente è stato riconosciuto che passando il nucleo da un livello energetico W_1 ad un altro livello d'energia W_2 ne esce la radiazione gamma la cui frequenza ν è data dalla legge fondamentale di Bohr $\nu = \frac{W_1 - W_2}{h}$ essendo h la costante di Planck ($6{,}55 \; 10^{-27}$ erg. sec.)

Tale fatto riguardante l'esistenza di livelli d'energia nel nucleo atomico è assai importante perchè estende al nucleo una proprietà fondamentale riconosciuta per i fenomeni fisici e chimici interessanti la corteccia elettronica di un atomo.

Finalmente i raggi α sono costituiti da atomi d'elio con due cariche elementari positive cioè la massa del corpuscolo α è di $6{,}6.10^{-24}$ grammi e la sua carica è $9{,}55.10^{-10}$ unità elettrostatiche.

Come si sia arrivati ad accertare tutti questi fatti, a misurare la massa, la carica delle particelle α, come si sappia che queste escono dal nucleo, non staremo a rammentarlo. Si sa che i corpi radioattivi sono legati geneticamente l'uno all'altro, nel senso che uno deriva dalla trasformazione spontanea di un altro, il suo genitore; più precisamente si conoscono tre *famiglie radioattive*, quella dell'uranio, quella del torio, quella dell'attinio. La velocità con la quale le particelle α escono da un elemento è un dato caratteristico di esso, ed è diverso da elemento ad elemento, però entro limiti non molto estesi; invero essa è di:

$1{,}40.10^9$ centimetri al secondo per l'uranio I

$2{,}06.10^9$ " " " " il torio C^1

ossia, grosso modo, 15000 chilometri al secondo.

Una particella α passando attraverso ad un gas, lo ionizza e spegne la sua energia dopo un certo *percorso*, accertabile col metodo notissimo delle scintillazioni. Nell'aria in condizioni normali il *percorso* è di $2 \, {}^1/_2$ cm. per l'uranio I e di 8,17 cm. per la particella α espulsa dal torio.

Anche il percorso costituisce dunque una caratteristica di un elemento radioattivo.

Il percorso varia con la radice cubica della velocità iniziale.

Ricordiamo ora la legge fondamentale che governa li fenomeno radioattivo la quale legge coinvolge per ogni elemento una costante λ_r peculiare, caratterizzante la velocità del fenomeno, ossia la velocità del trasformarsi di un gruppo numeroso d'atomi. Questa legge è *una legge di mortalità* e dice che per ogni corpo radioattivo su n atomi presi in un certo istante, nel tempo dt se ne disintegrano $dn = \lambda_r \, n \, dt$. La questa equazione differenziale si risale per integrazione al numero n_t di atomi che ancora esistono, integri, ossia «*vivi*» dopo il tempo t a partire da un numero iniziale n_0 di atomi.

Precisamente

$$n_t = n_0 \, e^{-\lambda_r t} \qquad \text{per } t = \text{zero} \quad \text{è } n = n_0$$

Considerato dunque che questi n_0 atomi vivono un tempo ben diverso dall'uno all'altro pur essendo identici, si passa al concetto di *vita media* che è la media esistenza di un grandissimo numero di atomi d'una data specie. Invece il *periodo* è quel tempo dopo il quale gli n_0 atomi sono ridotti alla metà; un calcolo semplicissimo dice che il periodo T è legato alla vita media dalla legge

$$T = \frac{\log 2}{\lambda_r}$$

e inoltre la vita media θ è l'inversa di λ_r.

È noto che, mentre la vita media di un atomo radioattivo varia in un campo enormemente esteso, da un milionesimo di secondo (caso del radio C') a miliardi di anni (Uranio), la particella α esce da tutti i corpi radioattivi con una velocità attorno ai 15000 Km. ossia $\frac{1}{20}$ circa della velocità della luce.

Premesso questo, rammenteremo che tra il percorso del corpuscolo α, il quale percorso è una caratteristica per ogni corpo radioattivo, e la costante radioattiva λ_r, è stata trovata da Geiger e Nuttall nell'anno 1911 una relazione importante, però approssimata, che si esprime nella formula.

$$\log \lambda_r = A + B \log R$$

e, fatto notevolissimo, B è una costante per tutti i corpi semplici radioattivi, A varia soltanto dall'una all'altra delle tre serie. Sicchè se si rappresenta in un diagramma come ascisse log R e come ordinata si pone log λ_r per ogni elemento radioattivo, si *ottengono tre rette parallele*, una per serie, come si vede bene dalla figura 1. Spiegare il perchè di questi fatti, interpretare il misterioso meccanismo della radioattività che si mostrava retta dalla leggi probabilistiche, capire il perchè di questa immensa diversità nella co-

stante caratterizzante la probabilità di morte, prevedere col calcolo la vita media, era stata per un trentennio l' aspirazione dei fisici. Vi sono giunti per vie diverse servendosi della meccanica ondulatoria G. Gamow da una parte, R. W. Gurney e E. U. Condon dall' altra, nell' anno 1928.

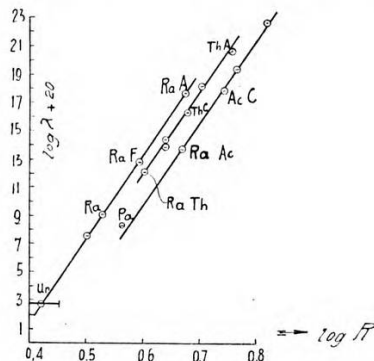



Fig. 1 — Relazione tra la costante radioattiva e il percorso della particella α.

Base di essa è una certa equazione differenziale la quale dà coi suoi valori caratteristici (*autovalori*) i valori dei livelli energetici del sistema; e quella miracolosa equazione contiene inoltre come variabile una certa funzione ψ del tempo e del luogo la quale definisce il sistema nel senso che ψ^2 è la probabilità corrispondente a ogni stato di esso.

Nel caso particolare di una particella, per es. di un elettrone in un atomo, la ψ^2 è la probabilità di trovare nell' istante t l' elettrone nel punto di coordinate x, y, z. Quando un corpuscolo si muove di moto rettilineo e uniforme, l' onda di probabilità che lo accompagna ha $\lambda = \frac{h}{m\ v}$ ove h è la costante di Planck, m è la massa del corpuscolo, v la velocità di esso.

Alla teoria di Schrödinger, ormai famosa, fa riscontro il *metodo delle matrici* di Heisenberg e Born, che per via diversa arriva agli stessi risultati nella trattazione dei problemi della fisica atomica. Ma su ciò non possiamo affatto trattenerci qui.

S' era dunque pensato, partendo dai concetti di Schrödinger, che per i corpuscoli α la lunghezza d' onda dovesse essere dello stesso ordine di grandezza delle dimensioni lineari del nucleo atomico $\left(10^{-12} \text{ a } 10^{-13} \text{ cm.}\right)$ e invero con $m = 6{,}6.10^{-24}$ grammi, con v dell' ordine di 15000 Km. al secondo, risulta $\lambda = 10^{-12}$ cm.

É noto dalla meccanica ordinaria che se E è l' energia di un punto-massa che si muove in un campo dove il potenziale V varia col posto, al mobile è esclusa l' entrata in quelle zone per le quali sia $V > E$; se parecchie zone nelle quali $V < E$ sono separate da baluardi nei quali sia $V > E$ saranno permessi molti moti con lo stesso valore dell' energia, ma ciascuno di essi rimane limitato a un solo campo, perchè quei baluardi impediscono il varco. Questo fu precisamente il punto di partenza della teoria del nucleo atomico. V' è ora da aggiungere che, mentre la meccanica ordinaria definisce completamente il moto del punto-massa e non prevede che soluzioni di probabilità 1 (il reale moto assunto), o di probabilità zero (moti esclusi) la meccanica ondulatoria definisce il moto soltanto *dal lato statistico*, fornendo un' onda ψ, funzione del luogo e del tempo, che esprime la probabilità di trovare il corpuscolo in quel punto e in quell' istante [1]; e sappiamo che il risultato è da interpretarsi e sfruttarsi come regolante un insieme di sistemi elementari simili. Ebbene, codesta nuova meccanica applicata al moto di un corpo in zone circondate da ostacoli ad alto potenziale, non conosce l' impossibilità di oltrepassarli ed uscirne, ma soltanto dà la probabilità che l' avvenimento abbia luogo [2]. Ciò premesso, noi sappiamo che le osservazioni sulla diffusione delle particelle α attraversanti pellicole di oro, argento rame ecc. hanno fatto conoscere che fino a distanze di circa 10^{-13} cm. è valida la legge Coulomb attorno al nucleo, onde se Q è la carica nucleare, $\frac{Q}{r}$ è il potenziale in ogni punto esterno a distanza r; la particella α è dal nucleo respinta, mentre nell' interno è trattenuta, e là il potenziale dev'essere negativo; la curva che dà l' andamento del potenziale con la distanza sale sempre più rapida, avvicinandosi al nucleo poi deve scendere (la punteggiata) al di sotto di una certa distanza critica.

La curva di Gurney e Condon rappresentata in figura 2 ha per unità di ascisse 10^{-12} cm, per unità di ordinate 10^{-5} erg. e come carica centrale 82 e [3]. Nella figura sono state tracciate tre rette orizzontali a una altezza tale da separare sull' asse delle ordinate l' energia cinetica propria alla particella del radio C', del radio A e dell' Uranio.

Applicando dunque la meccanica ondulatoria Gamow, Gurney, Condon sono riusciti a dare una ragione teorica della radioattività del nucleo, cioè della fuga del corpuscolo α da esso; per avere un' idea della probabilità piccolissima che l' uscita abbia luogo, basta pensare che la velocità della particella α nel nucleo (le cui dimensioni sono

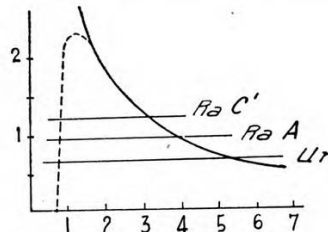



Fig. 2 — Curva del potenziale di un nucleo atomico

attorno a 10^{-13} cm) è dell' ordine di 10^{9} cm. al secondo, ossia la " frequenza „ deve avere un valore di circa 10^{21}; e siccome per il radio uno solo su 7.10^{10} atomi si disintegra al secondo, la probabilità che il calcolo dovrà fornire dovrà essere soltanto di 10^{-32}!

Dichiariamo addirittura il risultato al quale si è giunti: La costante della radio-attività di un elemento, cioè la frazione di esso che si disintegra al minuto secondo è:

$$\lambda_r = \frac{1}{a} \sqrt{\frac{2\ E}{m}}\ e^{-\frac{4\pi}{h} \int dx \sqrt{2\ m\ (V-E)}}$$

nella quale espressione a è una lunghezza dell' ordine di grandezza del raggio nucleare; m, E hanno i significati già

(1) È il quadrato del suo modulo che dà la probabilità.

(2) Per dare un' idea fugace della cosa si pensi che un raggio di luce attraversi una fenditura; al di là di essa si trova luce sul cammino rettilineo dei raggi, ma anche un po' di luce fuori di tale cammino; è il notissimo fenomeno della *diffrazione*. Ebbene, come qui v' è una *probabilità* di trovare i *fotoni* (i corpuscoli di luce) in una zona che l' ottica geometrica ritiene proibita, così v' è una probabilità prevista e calcolata dalla meccanica delle onde di trovare il corpuscolo α al di là del baluardo.

(3) e è la carica elementare dell' elettrone $= 4{,}77.10^{-10}$ unità elettrostatiche.

noti. L' integrale è da prendersi per tutta la larghezza della "*parete*". Facciamo notare che $\frac{1}{a}\sqrt{\frac{2E}{m}}$ è una quantità che dà *la frequenza* del moto internucleare perchè $\sqrt{\frac{2E}{m}}$ è la velocità, la quale divisa per il raggio dà un numero di giri; $\frac{1}{a}\sqrt{\frac{2E}{m}}$ è dunque dell' ordine di 10^{21} come si disse prima.

Noto λ_r, il periodo T si ottiene da $T = \frac{\log 2}{\lambda_r}$

Passiamo ora a far capire come, pur variando entro limiti non vastissimi tanto il raggio del nucleo che l' energia E possa avvenire che la probabilità λ_r vari in limiti così enormemente grandi.

Aiutiamoci con un diagramma; nella figura 3 si ponga per ogni specie di atomo quali ordinate la quantità $\frac{4\pi}{h}\sqrt{2m(V-E)}$ in iscala tale che un centimetro rappresenti 10^{13} cm; come ascissa si ponga la distanza dal nucleo in iscala tale che un centimetro rappresenti 10^{-12} cm. Allora un cm. quadrato del disegno corrisponde a 10 unità del prodotto $\frac{4\pi}{h}\sqrt{2m(V-E)}.dx$. Guardando la figura 3 si vede subito che l' area racchiusa dalle tre curve, area che è $\int dx \frac{4\pi}{h}\sqrt{2m(V-E)}$ varia per i tre elementi R_a C', R_a A, Uranio press' a poco come i numeri 4, $4\frac{1}{2}$, $6\frac{1}{2}$ e di conseguenza la costante λ_r correlativa varierà come e^{-35} e^{-45} e^{-65}. Si spiega così come passando dal radio C' all' Uranio, la λ_r vari in ragione di 10^{-25} volte, ed invece la particella α è scagliata dall' atomo R_a C' con

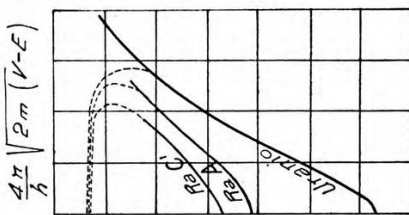



Fig. 3.— Queste curve, formano, col loro integrale, il mezzo per calcolare la vita media.

velocità che supera quella corrispondente per l' Uranio soltanto del 40 %! La figura lascia facilmente capire che l'area racchiusa dalla curva, la quale dà il valore di λ_r è più che altro determinata dall' andamento della parte a tratto continuo, quella esterna al nucleo. Si deve pertanto potere calcolare la λ_r dalla sola conoscenza di questa curva. E così che si poterono *calcolare* le λ_r per vari elementi, arrivando a numeri in accordo con quelli ben noti dall' esperienza.

L' importante espressione

$$\lambda_r = \frac{1}{a}\sqrt{\frac{2E}{m}}\; e^{-\frac{4\pi}{h}\int dx \sqrt{2m(V-E)}}$$

si può tradurre così:

$$(x) \quad \log \lambda_r = -\frac{4\pi}{h}\int\sqrt{2m(V-E)}\,dx + \log\left(\frac{1}{a}\sqrt{\frac{2E}{m}}\right)$$

$$\text{e siccome } \frac{1}{a}\sqrt{\frac{2E}{m}} = \frac{1}{a}v$$

si riconosce nella (x) la famosa *legge di Geiger e Nuttall* perchè la (x) può assumere l' espressione più semplice

$\log \lambda_r = A + \log v$ o anche $\log \lambda_r = A + B \log R$ (4)

B è una costante; A, invece, varia per le tre serie radioattive.

Si spiega così perchè diminuisce la vita media con l'aumentare della velocità di espulsione della particella α. Il diagramma di Nuttall e Geiger, poi, insegna che i punti riferentisi ad una serie stanno su una retta, il che vuol dire che i valori corrispondenti λ_r e v sono tali da determinare un unico valore di A per tutti gli elementi radioattivi di una serie. E siccome A è l' espressione di quell' integrale $\int dx \sqrt{2m(V-E)}$ se ne deduce che per una stessa famiglia la curva della figura 3 ha lo stesso andamento.

Questa teoria dei fenomeni radioattivi è molto importante, e costituisce un' altra brillantissima vittoria della nuova meccanica la quale si è mostrata finora infallibile nell' interpretazione dei fenomeni atomici; il suo carattere di *indeterminismo* che la rende capace soltanto di *fornire delle probabilità di eventi* aveva lasciato sperare che essa dovesse prestarsi anche per lo studio dei fenomeni radioattivi, retti appunto dalle leggi della probabilità e questa speranza si è avverata; il fisico rinunzia, per ora, a penetrare nell' intimo del fenomeno elementare ma, attraverso a considerazioni di probabilità, riesce egualmente a conoscere quanto praticamente gli è utile; in questo senso si è andato ora chiarendo quella crisi di pensiero sorta un paio d' anni fa se il *principio di causalità* fosse o non fosse messo in iscacco dai progressi della fisica.

Ing. Gaetano Castelfranchi

(4) Perchè R è proporzionale a $v^{1/3}$.

Azione dei rocchetti d'autoinduzione

inseriti sulle linee di trasmissione dell' energia

Si riteneva che un rocchetto d' autoinduzione proteggesse apparecchi e macchine contro le sovratensioni istantanee dovute principalmente al fulmine.

La pratica ha mostrato che tale protezione è trascurabile, e che invece quei rocchetti possono dar origine a oscillazioni di alta frequenza, pericolose per i trasformatori e per le macchine che dovrebbero proteggere.

A simili conclusioni son giunti S. M. Jones e R. A. Hudson in uno studio teorico eseguito col metodo di calcolo di Heaviside.

Essi hanno considerato il caso di onde col fronte di 1 e di 7 microsecondi di durata, ammettendo che l' autoinduttanza del rocchetto sia di 36,5 microhenry, valore massimo fra quelli praticamente usati, e che l' impedenza della linea sia di 400 ohm. Il calcolo dimostra che un tal rocchetto non può ridurre in modo apprezzabile la tensione massima di un' onda di sovratensione; per ridurre ad es. ad un terzo tale tensione di un' onda della durata di 7 microsecondi, bisognerebbe che l' autoinduzione fosse di 8000 μ H.

D' altra parte, quei rocchetti, situati fra il parafulmine e la macchina da proteggere, impediscono al parafulmine di scaricare l' onda riflessa dalla macchina, e posson originare onde riflesse tali, che in caso di risonanza, acquisterebbero tensioni pericolose. Perciò gli AA. consigliano di sopprimere quei rocchetti, e di ridurre al minimo la lunghezza delle connessioni fra i parafulmini e gli apparecchi da proteggere.

A. S.

La Conferenza Mondiale dell' Energia

Nella grande sala del Reichstag ebbe luogo a Berlino, il 15 giugno, l' apertura della grande Conferenza mondiale dell' energia, i cui lavori dovevano iniziarsi la mattina del giorno successivo.

A Presidente onorario della Conferenza fu eletto S. E. Oscar von Miller, a direttore generale della Presidenza il Dr. Köttgen. Il Vice-presidente del Reichstag porge il saluto agli scenziati ed ingegneri intervenuti da tutti i paesi del mondo, i quali superano i 4000.

S. E. OSCAR VON MILLER

Prende quindi la parola Lord Derbys, che fu presidente della prima Conferenza dell' energia tenutasi a Londra nel 1924, il quale dichiara aperta la Conferenza. Egli si sente superbo e lieto che, attraverso i lavori delle riunioni di Sezione, che ebbero luogo a Basilea, a Tokio ed a Barcellona, il mondo, sconvolto, abbia potuto essere ricostruito. Per queste ragioni egli accolse con gioia l' annuzio della adunata di Berlino.

Dopo queste brevi parole, Lord Derbys compie la cerimonia rituale, simpatica e solenne di consegnare al nuovo Presidente Oscar von Miller i distintivi della Presidenza e cioè il martello ed il *gong* d' argento.

S. E. von Miller assume la presidenza e ricorda i progressi compiuti, durante il periodo della sua vita, nel campo nella produzione dell' energia.

I Lavori del Congresso

Nella mattinata di lunedì 16 giugno si aprirono i lavori della Conferenza al teatro Krolloper, ove S. E. von Miller salutò entusiasticamente i congressisti.

Il Cancelliere Dr. Brüning porge il saluto del Governo tedesco e legge il messaggio del Presidente Hindemburg. Il Presidente definisce l' assemblea odierna una " Lega delle Nazioni nella tecnica „ , e afferma che la tecnica della trasmissione dell' energia non s' arresta di fronte ai confini politici. Essa contribuirà così alla collaborazione fra i popoli.

Hanno risposto ringraziando i rappresentanti della maggior parte degli Stati partecipanti.

Il ringraziamento collettivo ai vari oratori ed ai tecnici e scienziati, convenuti alla Conferenza, venne fatto dal Dott. Carlo Köttgen, direttore generale della Presidenza il quale dichiarò aperti i lavori.

Tra gli intervenuti alla Conferenza di Berlino sono da annoverarsi molte personalità del mondo scientifico e tecnico. Citiamo alla rinfusa alcuni nomi: Dott. Ing. A. Nägel, Prof. Pauer, Prof. Föttinger, Ing. Nedden, Ing. W. Petersen, Prof. Ing. P. Rosin, Prof. Ing. R. Rüdemberg, Prof. Ing. Roberto Haas, Prof. Ing. Max Kloss, Dott. Ing. Lempelius, Prof. Dott. H. Rech, Dott. Werner, Prof. K. Bilau, Prof. H. Heiser, Ing. Rudolf Jonas, Dott. Ing. Ernest Brandi, Dott. Prof. Ostwald Flamm, Ing. George Magnier, Ing. Tolloczko, Prof. Ossadtschy, Gosta Malm ecc. ecc.

La Delegazione ufficiale italiana, è costituita come segue:

Presidente: S. E. prof. ing. Giancarlo Vallauri, vice presidente della Reale Accademia d' Italia. Membri: S. E. prof. ing. Giuseppe Belluzzo. Dottor Terenzio Sacchi Lodispoto, direttore generale al Ministero dei Lavori Pubblici. Ing. Oreste Jacobini, capo servizio delle Ferrovie dello Stato. Ing. Giorgio Rabbeno, colonnello del Genio Navale. Prof. Mario Giacomo Levi, direttore dell' Istituto di chimica industriale nel R. Politecnico di Milano. Prof Francesco Giordani, segretario del Comitato chimico del Consiglio nazionale delle ricerche Ing. Marco Semenza, Ing. Alessandro Taccani, presidente della Sezione tecnologica della Unfiel. Segretario è l' ing. Alfredo Melli.

Oltre alla Delegazione ufficiale, altri 50 tecnici italiani prendono parte ai lavori, portando in ciascuno dei temi discussi la voce della tecnica italiana con 17 relazioni sulle 380 presentate alla conferenza.

La Conferenza di Alberto Einstein.

La conferenza, che doveva essere tenuta da Alberto Einstein al teatro Staatsopen nel pomeriggio alle ore 17, aveva destato una aspettativa così grande che alle ore 11 del mattino il teatro era già completamente esaurito.

ALBERTO EINSTEIN

Presentato dal prof. Wiertel, Alberto Einstein espone la sua comunicazione sul tema: " *Spazio, campo ed etere nella fisica* „.

Egli che si attenne ad una esposizione di elevata matematica incominciò con l' osservare come il concetto di spazio non sia venuto direttamente dai nostri sensi. Venne per prima l' idea di un mondo reale esterno e di oggetti materiali, ed in seguito quella della posizione relativa di questi oggetti rispetto al rimanente, considerato come contatto con essi. I Greci, per quanto sappiamo, furono i primi a tentare di comprendere e di formulare intellettualmente un complesso di esperienze sensitive per mezzo di un sistema logico e deduttivo. Invece di partire da corpi

materiali con le loro varietà di forma, essi separarono dalla materia una serie di elementi ideali — il punto, la linea retta, il piano e l' estensione lineare — coi quali potevano venir costruite figure e posizioni reciproche secondo certi principii, i ben noti assiomi di Euclide.

Nel sistema greco però non comparve il concetto di un continuo spaziale. Esso fu introdotto da Descartes nelle matematiche. Il concetto di spazio pervenne dall' idea che era più semplice studiare le posizioni di tutti i corpi rispetto ad uno solo, di quello che dell' uno rispetto all'altro. Questo corpo solo fu dedotto dalla finzione di un corpo indefinitamente esteso con cui tutti gli altri dovevano venire a contatto. Senza dubbio la superficie più o meno rigida della terra e l' esistenza di fogli di carta su cui lo studio delle figure piane poteva venire condotto per mezzo di diagrammi aiutarono la formazione del concetto di spazio.

L' introduzione in matematica di Descartes del concetto di un continuo spaziale rese possibile descrivere le figure geometriche per via di analisi matematica, ed, ancora più importante, di spostare la linea retta ed il piano dal loro trattamento di favore per fare posto a qualsiasi genere di linea o superficie. Essa sostituì agli assiomi di Euclide una singola formula matematica, stabilente che esistono sistemi di coordinate per cui la distanza fra due punti può venire espressa dalla differenza delle loro coordinate. Anche più importante fu che il continuo spaziale di Descartes rese possibile la formulazione delle leggi meccaniche di Newton, in quanto che l' accelerazione non potrebbe essere dedotta da concezioni limitate alle posizioni relative di corpi o di particelle materiali, ed ai loro mutamenti temporali. Perciò nella teoria di Newton lo spazio riempie la funzione di una realtà fisica.

Relatività. — La fisica di Newton include i concetti di spazio, tempo e materia ponderale. Nel secolo XIX° fu aggiunto un quarto elemento, l' etere. Il prof. Einstein spiegò a questo punto le difficoltà incontrate dall' etere nel campo dei fenomeni elettromagnetici. Queste furono in parte risolte dalla teoria speciale di relatività, riunente lo spazio ed il tempo in un continuo quadridimensionale. Minkowski mostrò successivamente che era possibile e necessario applicare una metrica Euclidea al continuo quadridimensionale, ed allora seguì la teoria generale di relatività. Accelerazione e velocità non poterono più a lungo essere considerate come assolute in carattere, ma soltanto relative a a sistemi di coordinate, e derivò che la concezione di inerzia non corrispondeva a nulla di reale. Furono formulate leggi di tal fatta da essere valide per qualsiasi sistema di coordinate nello spazio quadridimensionale, secondo i concetti matematici di Gauss. Le equazioni del campo gravitazionale così dedotte dalla teoria generale di relatività furono confermate da effettiva osservazione.

La teoria generale di relatività, benchè assorbente la gravitazione, non dava tuttavia conto dei campi elettromagnetici. Il prof. Einstein spiegò che egli è ora riuscito ad includere questi ultimi nella sua *teoria unitaria di campo*, sulla base di una struttura spaziale che potrà venire matematicamente caratterizzata. Le leggi di campo, egli disse, dovrebbero essere le condizioni matematiche più semplici a cui tal spazio multiforme possa venire sottoposto. Sembra che queste leggi siano state trovate, e provino di essere in accordo con le leggi empiriche di gravitazione e di elettricità fino al primo grado di approssimazione. Ulteriore investigazione matematica rivelerà se esse possano o no provvedere una teoria utile per le particelle materiali ed i loro movimenti. Egli riassunse la situazione col dire che, parlando metaforicamente, lo spazio il quale è stato separato dagli oggetti materiali e reso da Newton una realtà scientifica, ha durante il secolo passato inghiottito l' etere e la luce, e sta per inghiottire i campi gravitazionali e gli elettromagnetici, non meno che i corpuscoli, tanto bene che esso rimarrà come l' unico rappresentante della realtà.

La profonda comunicazione di Alberto Einstein fu ascoltata con religiosa attenzione dai congressisti e salutata alla fine da una entusiastica ovazione.

La conferenza del Prof. Serruys

Il discorso più importante della seconda giornata della Conferenza fu tenuto dal Prof. Serruys di Parigi, che trattò " *La nuova forma di standardizzazione* „.

La forte aspettativa era motivata dal grande interesse che si ha ancor oggi in tutto il mondo per il problema della standardizzazione. Il Prof. Serruys svolge la parte storica dal principio della standardizzazione proposta dal Taylor fino ai nostri giorni. L' oratore nota come nel periodo del dopo guerra, specie in Germania, apparve l'episodio della *organizzazione verticale*, il quale col suo principio rigido, nelle relazioni economiche, non portò grande impulso. In questi ultimi anni si ebbe invece a riscontrare una trasformazione. Così si comprese meglio l' importanza della standardizzazione della fabbricazione, e si venne alla riunione di diverse fabbriche fra loro per la comune organizzazione, tanto per le compere quanto per l' esercizio. Al posto della *struttura verticale* subentrò una *Concentrazione orizzontale*. Questa nuova forma produce una stretta comunanza di lavoro tra i singoli paesi.

Nei Sindacati e Cartelli della economia, egli vede il miglior mezzo per una standardizzazione attraverso la detta politica di rifornimenti.

Noi osserviamo — dice l' oratore — già oggi in diversi paesi la tendenza verso un comune programma di lavoro e di mercato riguardante le industrie, fra le quali stanno alla testa il carbone e l' acciaio, quali regolatori della produzione.

I Cartelli ed i Sindacati che, fino a poco tempo addietro, rappresentavano una politica di forma, sono oggi considerati come un eccellente strumento per regolare l' offerta e la domanda.

Nella chiusa del suo discorso l' oratore lancia un caldo appello alla più stretta unione dei popoli e dei paesi, nell' interesse dell' economia e della coltura generale.

" Unitevi ed organizzatevi „ esclama il Serruys " negli sforzi per regolare lo sfruttamento delle forze della natura; queste forze sono da mettersi al servizio dell' umanità. La ricompensa delle vostre fatiche sarà un inno di pace che uscirà dal cuore della riconciliata umanità! „

" L' Ora Americana „

La cosidetta " Ora Americana „ è stata decisamente la più movimentata delle Conferenze di Berlino per il discorso tenuto da S. E. Frederic Mosley Sackett, ambasciatore degli Stati Uniti.

S. E. Sackett, che fu in passato amministratore di società elettriche, e quindi è un competente in materia, informò la Delegazione americana che dopo la lettura del messaggio del Presidente Hoover avrebbe tenuta una conferenza sul tema: " *Economia industriale* „ e consegnò alla Delegazione il testo della sua conferenza.

Il discorso dell' Ambasciatore conteneva però alcune affermazioni che misero in sussulto la Delegazione, in quanto che rilevava l' esosità delle Compagnie elettriche americane per gli alti prezzi ai quali era venduta l' energia elettrica ed auspicava l' intervento statale per frenare i troppo lauti guadagni delle imprese.

Tali affermazioni misero in subbuglio la Delegazione americana, la quale ebbe modo di chiamare in soccorso il signor Insul, presidente della Edison di Chicago e capo di circa un terzo delle imprese americane di elettricità.

Egli si precipitò prontamente a Berlino nella speranza di indurre Sackett a modificare il testo della sua conferenza, ma Sackett si mostrò irremovibile, e si dice che il colloquio fra il potente industriale e l' ambasciatore sia stato, a tratti, assai movimentato. Sackett dichiarò che, piuttosto di modificare una parola del testo, avrebbe rinunciato a tenere la conferenza limitandosi a dare lettura del messaggio di Hoover.

Nel frattempo i delegati americani si erano rivolti ai corrispondenti dei giornali di casa loro raccomandando di non rendere pubblico il testo del discorso nella speranza di ottenerne la modificazione. Però il corrispondente dell' *United Press*, apprese all' Ambasciata americana, che il testo non sarebbe stato in alcun caso modificato, lo telegrafava a Nuova York, suscitando un putiferio di commenti e di polemiche.

L' ambasciatore Sackett, prima di decidersi a leggere la conferenza ha voluto però che Insull ritirasse formalmente le sue obbiezioni, ciò che è anche avvenuto. Infatti Insull si recò all' abitazione privata di Sackett e si dichiarò d' accordo per la lettura del testo integrale.

Dopo di che il giorno successivo, S. E. Sackett intervenne alla riunione e lesse il seguente messaggio del Presidente Hoover:

" Io mando cordiali saluti ai presenti all' " American hour„ della Conferenza Mondiale dell' Energia. Lo spirito si sente agitato dal sempre crescente dominio del sapere e delle sue pratiche applicazioni, con mezzi sempre crescenti messi al servizio dell' umanità.

La vita della Società civilizzata dipende in gran parte dallo spirito di ricerca e dalla utilizzazione della verità scientifica. Coloro che servono questa causa servono anche il migliore interesse delle nazioni „.

Rimandando al prossimo numero la pubblicazione del testo integrale della conferenza tenuta dall' Ambasciatore sul tema « *Economia Industriale* », pubblichiamo la parte che destò tanto scalpore.

I TROPPO LAUTI GUADAGNI

Premesso che nessuna altra forma di energia è destinata a contribuire al progresso dell' umanità come quella elettrica e che quindi il problema dei costi deve essere oggetto di generale discussione, Sackett aggiungeva:

" Io non conosco un' altra industria americana nella quale il prezzo di vendita del prodotto alla massa dei consumatori ammonti a quindici volte il costo della produzione. È mio intendimento di mettere in evidenza questo fatto che richiede esauriente disamina. Fino a quando fra il prezzo di vendita e quello di produzione della energia elettrica non esisteranno le stesse proporzioni che valgono per le altre industrie, non si potrà dire che l' industria elettrica americana avrà raggiunta la sua perfezione. Nella maggior parte dei centri abitati più notevoli dell' America il consumatore paga la corrente per uso domestico sei cents *per Kw-ora e cioè da quindici a venti volte il costo. Una simile differenza fra il costo di produzione e il prezzo di vendita offre agli ingegneri elettrotecnici un vasto campo di studio „.*

AUSPICATO INTERVENTO STATALE

Ed aggiungeva:

Già esiste in America una pubblica opinione guidata da personalità eccellenti, che chiede al Governo una politica di concorrenza da parte dello Stato nei riguardi delle società private per diminuire i prezzi.

Il discorso di S. E. Sackett venne salutato da unanimi e scroscianti applausi.

***

Sempre durante " *l' Ora Americana* „ il Dott. H. Foster Bain, segretario dell' Istituto americano degli Ingegneri minerari, parlò brillantemente della parte che hanno i minerali in un mondo sostenuto dalla forza.

Secondo il Dott. Bain il predominio della razza bianca si basa soprattutto sulla forza meccanica, ed egli fece anche risaltare che la distinzione fra la civiltà moderna dell'Europa occidentale e dell'America e quella del resto dell'universo e del passato, sta nell'impiego delle forze della natura, meccanicamente applicate.

Per la produzione dell' energia i minerali formano la base essenziale, non solo come combustibili, ma come recipienti e come trasmettitori. L' uomo d' oggi usa i minerali in quantità mai impiegate nel passato.

Dal tempo delle guerre napoleoniche, la popolazione bianca del mondo è solo triplicata, osserva l' oratore, mentre l' estrazione dello stagno è aumentata 26 volte tanto; quella del rame 73, del combustibile minerale 75 e quella del ferro fuso 100 volte. Nei soli Stati Uniti il consumo, per abitante, dei minerali si è decuplicato in quarant'anni.

Tuttavia il Dott. Bain non prevede una diminuzione mondiale di minerali. Egli osserva che con probabilità potrà esistere un immenso giacimento latente di minerali greggi nelle viscere della terra, dei quali per i progressi della tecnica sarà possibile l' estrazione, forse con minori percentuali di prodotti utili. Ad ogni modo i depositi di metalli già estratti e fusi saranno ripetutamente usati per nuovi scopi, mentre differenti sostanze saranno sostituite l' una con l' altra.

Il Dott. Bain disse ancora che egli fa assegnamento sull' ingegno umano soprattutto perchè, sotto la pressione della necessità, nuove invenzioni potranno essere raggiunte.

Alludendo al petrolio sintetico, il Dott. Bain osservò che si potrà giungere a ricavare un combustibile sintetico per motori, augurando che gli sforzi che oggidì vengono impiegati a questo fine, possano raggiungere tutto il profitto che se ne attende.

Il discorso di S. E. Oscar von Miller

Oscar von Miller, che, come abbiamo detto, fu nominato Presidente della Conferenza dell' Energia, il 18 giugno trattò il tema " *Utilizzazione delle forze idrauliche tedesche* „, in un lucido ed interessante discorso che qui appresso riassumiamo.

La Germania è relativamente povera di forze idrauliche, tantochè, in Europa, le sono superiori di gran lunga, rispetto al numero di abitanti, i Paesi Scandinavi, la Svizzera, l' Italia, le zone alpine austriache, la Francia ecc.

Sopra l' estensione delle forze idrauliche esistenti furono eseguiti, per la prima volta in Baviera, importanti lavori. Essi dettero per risultato una potenzialità complessiva di due milioni di KW.

Simili provvedimenti furono adottati in seguito nel Baden e nel Württemberg; si ricavò così una potenza di un milione di KW. Pel resto in Germania si utilizzano le cascate d'acqua delle montagne centrali per due milioni di KW, per modo da ottenere una potenzialità totale di cinque milioni di KW. Di questa potenzialità è presentemente utilizzata circa la quinta parte. Un terzo circa di questa capacità è concentrata sul Reno, fra il Lago di Costanza e Sciaffusa; un terzo si trova in Baviera, dove sono anche grandi forze idrauliche in esercizio, sull' Isar, sul Lech, sull' Inn, sull' Alz e sul Danubio; il resto si trova nella rimanente parte della Germania. Se ammettiamo che la potenzialità degli impianti eseguiti con queste forze idrauliche possa essere utilizzata in media per 5000 ore all' anno, si ottiene per l' intiera Germania un lavoro utile annuale delle forze idriche di circa 25 miliardi di Kilowattore. L' utilizzazione annuale delle forze idrauliche può essere aumentata sul posto, ove si renda possibile, con l' ammissione di acque naturali di laghi, a mezzo di impianti artificiali di dighe; con questo mezzo l' acqua è utilizzata al momento in cui essa è in relazione al consumo.

Si può fare ancora un altro passo e cioè non solamente conservare l' acqua in detti serbatoi, ma pomparla verso l' alto, a mezzo di turbine, e incanalarla entro condutture. La forza dell' acqua in eccesso verrà utilizzata per la marcia delle pompe. In certe date ore, p. es. durante la notte, l' impianto può essere completamcnte utilizzato mediante il lavoro delle pompe.

Questi progressi negli impianti di forze idrauliche hanno condotto a realizzare impianti sempre più grandi e sempre di maggior rendimento.

Fra le forze idrauliche della Germania le più importanti sono quelle del medio Isar, presso Monaco, di una potenza di circa 70.000 KW. Impianti di quasi eguale grandezza si trovano presso Töging sul fiume Inn. Di eguale potenzialità devesi menzionare l' impianto, ora compiuto, sul Reno presso Ryburg-Schwörstatt.

Fra le forze idriche naturali di riserva, in prima linea, è da annoverarsi l' impianto del Lago di Walchen della capacità di 120.000 KW, e quello di Mürg di circa 90.000 KW. Fra gli impianti con acque immagazzinate a mezzo di pompe, si hanno quelli di Herdecke di 120.000 KW, di Niederwartha presso Dresda di circa 50.000 KW. E' stato anche compiuto l' impianto del Lago di Schluch nel Baden, il quale, nei suoi vari stadi, dovrà raggiungere una capacità di più di 200.000 KW.

Tutti questi impianti hanno il vantaggio di essere sommamente semplici nel loro funzionamento riguardante il personale, e per il loro esercizio tecnico nessuna mano d' opera si rende necessaria. Come conseguenza di ciò, risulta che le spese d' esercizio si limitano alla manutenzione; esse, per quanto riguarda gli impianti idraulici, sono molto limitate, mentre le spese di interessi e di ammortamento diminuiscono di anno in anno, mano mano che gli stabilimenti vengono completamente ammortizzati.

Nondimeno le spese per gli impianti in questione, che esigono costruzioni di difesa ed argini, grandi canali, ed altro, possono divenire così elevate che si rende vantaggioso procurarsi una eguale energia a mezzo di impianti termici, i quali, se nelle spese di impianto saranno essenzialmente più a buon mercato, avranno una spesa di esercizio più elevata dovuta alla mano d' opera impiegata.

Fortunatamente ci possiamo confortare pensando che accanto all' energia idraulica, che noi abbiamo solo in proporzioni limitate, possediamo anche energie calorifiche, le quali ci possono mettere in condizione di provvedere a qualunque esigenza di energia, visto che noi abbiamo raggiunto un progresso straordinariamente grande per quanto concerne la costruzione e l' esercizio di officine per la produzione di energia mediante combustibili.

Dal lavoro combinato delle forze idriche e calorifiche noi oggi siamo in condizioni di fornire al popolo tedesco energia a prezzi eccezionalmente bassi e, con vera soddisfazione, possiamo affermare che, sotto questo punto di vista, noi non rimaniamo indietro alle altre nazioni.

La rete Paneuropea di trasmissione elettrica

Il Dottor *Oscar Oliven* della Gesfürel, il 19 giugno ha tenuto una conferenza sul progetto di una rete paneuropea di trasmissione elettrica, destando un particolare e generale interessamento degli uditori.

In questa conferenza egli presenta una proposta straordinariamente interessante ed audace e cioè la costruzione di una unica grande rete europea per trasporto di forza. Il Dr. Oliven osserva che lo scambio e la compensazione della corrente è diventata per tutta l' Europa una quistione della più alta importanza. Dopo che la ipotesi di una grande rete europea di trasporto di forza sarà divenuta un fatto compiuto, si potrà anche sperare di risolvere la questione economica malgrado tutte le difficoltà personali, materiali e politiche.

Senza dubbio sarebbero da eseguire ancora grandi lavori preparatorii. Il problema della trasmissione a distanza sopra tratti di circa 1000 Km. è tecnicamente risolto. Allo svantaggio delle perdite di energia che si producono nella trasmissione a distanza, vengono a contrapporsi vantaggi straordinari. Dalla economia risultante dall' applicazione dell' energia elettrica con una rete estesa ad una intiera parte della terra, può risultare l' equilibrio della produzione e del consumo di corrente.

Con l' esercizio delle forze idriche secondo un piano completo europeo, non verrebbero impegnate le forze di riserva che si renderebbero libere, senza bisogno di far ricorso a nuove sorgenti di energia. Tanto i petroli della Galizia, come quelli della Rumenia e come pure i carboni della Russia meridionale, si trovano entro la sfera della Rete Europea. Un altro notevole vantaggio sta in questo, che le punte in una grande rete europea di trasmissione di energia verrebbero a regolare soprattutto l' economia delle officine e porterebbero un equilibrio fondato sul principio della differenza di tempo astronomico (longitudine).

Infine il Dr. Oliven richiama l' attenzione sull' importante aiuto che l' applicazione dell' elettricità porta nella futura elettrificazione delle ferrovie.

Il Dr. Oliven fornisce poi una precisa esposizione del suo progetto, che abbraccia tutti i paesi d' Europa ad eccezione dell' Inghilterra e della parte media e settentrionale della Russia europea. Per il resto dell' Europa il centro di gravità della grande linea progettata trovasi nei centri industriali e nelle grandi città, e la linea deve essere collegata alle sorgenti di energia già esistenti ed ancora da costruire. I paesi invece con scarse sorgenti di energia e con scarso consumo, per i quali bastano tensioni di 100.000 volt, devono essere inseriti nella rete europea con centrali di riserva.

Egli prevede 4 linee principali di cui 2 in direzione dal Nord a Sud e cioè da Calais a Lisbona e dalla Scandinavia all' Italia, attraverso le Alpi, e le altre due solcanti l' Europa da Est ad Ovest e cioè dalla Polonia a Parigi la prima, e

la seconda da Rostoff (Russia meridionale) a Lione, attraverso l' Austria e la Svizzera.

Comprese le stazioni intermedie e le centrali di riserva si avrebbe uno sviluppo totale di circa 10.000 Km. di lunghezza della rete, per il quale è stato fatto un preventivo di circa 2 miliardi di marchi oro. Il Dott. Oliven osserva che col tasso d'interesse attualmente vigente, la costruzione di questa grande rete di trasporto di energia sarebbe impossibile. Ma poichè l' inizio di questa opera colossale potrebbe avvenire solo entro un periodo di tempo di almeno tre anni, è da sperare che allora le condizioni del mercato del denaro saranno scese di nuovo alle proporzioni dell' ante-guerra.

Con questa ipotesi si potrebbe forse calcolare ad una percentuale del 4 1/2 l' interesse per il prestito da farsi. Se si suppone il costo di costruzione e di esercizio al 6 1/2 % si verrebbe ad avere una spesa di 130 milioni di RM. per la costruzione della rete europea. Il costo medio per il trasporto della energia elettrica nella Rete Europea sarebbe di circa 1,1 pfennig per KWh. Questa cifra non sarebbe troppo elevata. Con le macchine fino ad ora in esercizio si potrà fornire nel campo della rete studiata un consumo di circa 20 miliardi di KWh, rispetto alla produzione attuale europea di 80 miliardi di KWh e cioè ad un prezzo molto più equo.

Come conclusione il Dott. Oliven spera che dalla Conferenza mondiale dell' energia, specie dai suoi Comitati nazionali, possa venire la spinta per portare a compimento la grande opera. La soluzione di questo problema dovrebbe essere trattata più presto che fosse possibile, perchè altrimenti la costruzione delle parziali reti dei vari Stati verrebbe fatta senza considerazione della utilità organica in dipendenza con la futura Rete Europea.

„ L' Ora Italiana „

Il 20 giugno ebbe luogo al teatro dell' Opera la conferenza del prof. Giancarlo Vallauri sul tema " *Elettricità ed Energia* „.

La bella sala del teatro era affollata di personalità della tecnica tedesca, di congressisti di tutto il mondo e di numerosi italiani della colonia berlinese.

L' aspettativa era grandissima, date le grandi simpatie che il prof. Vallauri erasi acquistate per il saluto che egli portò in occasione del grande ricevimento offerto dal Governo del Reich ai Congressisti.

In tale occasione il prof. Vallauri disse:

« Io credo che nei notevoli discorsi pieni di importanza che noi abbiamo ascoltato durante le sedute al Kross è stato trattato tutto ciò che può essere detto sopra l' influenza e l' utilità di questa Conferenza molto propriamente detta « Unione di popoli della tecnica ». Potrà essere ancora considerata l' evoluzione secondo la quale deve procedere lo sviluppo sulla base di esperienze comuni.

Ci incombe ora il gradito dovere di esternare la nostra piena ammirazione e profonda riconoscenza tanto per la organizzazione difficile, eppure così ben riuscita, della nostra riunione, come anche per la straordinaria signorile ospitalità con la quale siamo stati ricevuti e trattati quì a Berlino. Specialmente gradita ci è stata la parola di saluto rivoltaci dal Comitato tedesco, dalle autorità del Reich e della città di Berlino e noi siamo straordinariamente riconoscenti per il grande onore e soprattutto per il saluto con il quale il presidente del Reich ha voluto accoglierci a nome del popolo tedesco.

Molti ingegneri italiani quì presenti, non poco hanno imparato dalla scienza e dalla tecnica tedesca e lo ricordano sempre con gratitudine. Con questo sentimento, prego l'illustre signor Presidente e i rappresentanti del governo tedesco e tutti i nostri colleghi tedeschi di voler gradire l' espressione della nostra cordiale riconoscenza e profonda simpatia ».

L' ambasciatore d' Italia a Berlino Orsini Barone presentò con nobili parole l' oratore ed affermò che con la sua presenza ha voluto tributare onore a questo Congresso mondiale, al quale il Governo del Re decise che l' Italia partecipasse coi migliori rappresentanti nel campo della scienza e della tecnica.

Inizia il suo discorso il prof. Vallauri e dopo aver esposto alcuni concetti di carattere generale sulla forza e sull' energia e aver ricordato la parte preminente avuta dalle scoperte di Volta, l' oratore ha ricordato il meccanismo della produzione industriale dell' energia elettrica, soffermandosi ad esporre le teorie che tendono a dare una spiegazione dei fenomeni connessi col trasporto dell' energia elettrica, per intrattenersi quindi a mettere in evidenza i principali pregi dell' energia stessa. Fra questi è certo degno di particolare rilievo l' attitudine a subire agevolmente la trasformazione in altre forme di energia, tecnicamente utili, e pricipalmente in energia meccanica, e da questa ritornare agevolmente a quella.

Il procedimento più generale per la produzione di energia elettrica è anzi appunto quello di partire dall' energia meccanica contenuta, ad esempio nelle cadute d' acqua. L' altro procedimento, più anticamente noto, quello delle pile, non può economicamente competere con la produzione elettromeccanica, ma ben diversa sarebbe la situazione se si potessero effettuare praticamente e industrialmente trasformazioni elettrochimiche in cui si sfruttasse per produrre energia elettrica, l' energia potenziale chimica di altre sostanze, e particolarmente quella dei combustibili, facendo diventare realtà il sogno di utilizzare questi ultimi, assai più completamente di quanto oggi non si faccia col passare per la forma termica dell' energia.

Par quasi che la natura, sempre mirabilmente armonica, come non offre, direttamente captabili, se non piccole quantità di energia elettrica, così non consenta a riprenderne quantità più rilevanti se non previe radicali trasformazioni.

Quale altro vantaggio grandissimo dell' energia elettrica sulle altre forme, l' oratore ricorda la docilità, che dipende dalla sua specialissima attitudine alla distribuzione fra innumerevoli utenti. Solo l' elettricità ha potuto attuare quell' estesissimo frazionamento dell' energia che si può dire soccorra di luce e di forza l' attività di ognuno in tutte le sue manifestazioni risparmiando ogni inutile dispendio di fatica materiale. Vi sono anche alcuni piccoli difetti nell' energia elettrica, quali la difficoltà dell' accumulazione, ma questi, tuttavia, non debbono offuscare il quadro nè possono infirmare i grandissimi pregi dell' elettricità, come ausilio di inestimabile valore per la risoluzione dei problemi energetici; l' oratore, con una magnifica sintesi delle ognora crescenti benemerenze dell' energia elettrica, ha terminato affermando che le conquiste finora incessantemente compiute, danno ali alle più fiduciose speranze per il doman della scienza e della tecnica.

***

Le conferenze, i discorsi ed i lavori delle numerose Sezioni furono tramezzate da una fioritura di ricevimenti e di festività, che allietarono i congressisti nel loro piacevole soggiorno a Berlino.

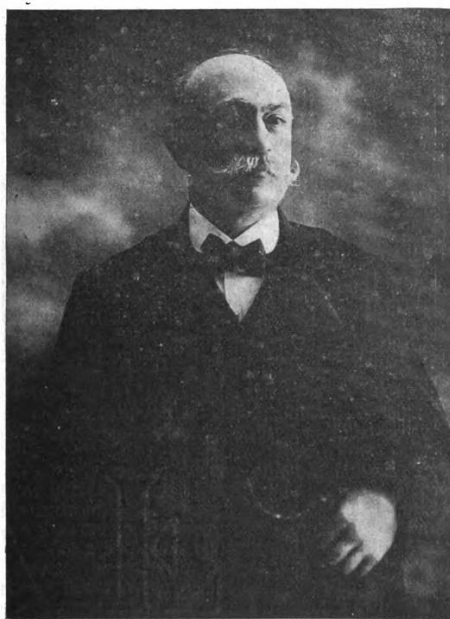
Di tutte queste belle cose noi facciamo a meno di informare i nostri lettori. Piuttosto assicuriamo loro che, nei prossimi numeri, pubblicheremo il riassunto di altre importanti comunicazioni che, per mancanza di spazio, abbiamo dovuto omettere in questo numero, avvertendo che fra tali comunicazioni pubblicheremo, quella interessantissima del Prof. Eddington, direttore dell' Osservatorio astronomico della Università di Cambridge, sul tema " *Energia subatomica* „.

Angelo Banti

AUGUSTO RIGHI
(dieci anni dopo la morte)

Nel decennio della Sua morte " **8 giugno 1920 - 8 giugno 1930** „. *L'Elettricista non poteva non sentire il dovere di rivolgere il suo pensiero alla memoria di* **Augusto Righi,** *del quale ricordiamo con intimo orgoglio i vari scritti da Lui pubblicati in questo giornale, per il quale, fino dalla sua fondazione, Egli ebbe costante simpatia.*

Con tali ricordi fu dato l'incarico a Seb. Timpanaro, allievo del Righi ed appartenente alla famiglia spirituale de l'Elettricista, di scrivere, per l'occasione, alcune pagine che qui appresso pubblichiamo.

La fisica ha subìto in questi ultimi dieci anni grandi mutamenti. Idee che, fino a dieci anni fa, suscitavano ancora diffidenza nella generalità dei fisici per la loro novità, sembrano oggi quasi ovvie ai più; e nuove idee assai strane suscitano grandi entusiasmi. Se Righi tornasse, si sentirebbe di un altro mondo.

AUGUSTO RIGHI

È vero; ma, quanto al Righi, noi sentiamo che, passato un primo momento di sorpresa, Egli sarebbe attratto irresistibilmente dalla nuova meccanica: e nessuno può prevedere che cosa Egli saprebbe realizzare in questo campo. Righi è stato sempre all'avanguardia: e nulla ci autorizza a pensare che oggi resterebbe indietro. La sua meravigliosa caratteristica era quella di non invecchiare spiritualmente. Si può anzi dire che Egli diventava sempre più giovane; e a questo forse alludeva quando, poco prima di morire, disse, non pensando che sarebbe morto 5 anni prima di raggiungere i limiti di età: « È strano che si debba andare a riposo a 75 anni. Ma se è allora si incomincia a sapere un po' di fisica! »

È certo che la rivoluzione avvenuta in questi ultimi anni nella fisica non ha tolto nulla al Righi.

Nessuno mette oggi in dubblio la validità dell'esperienza di Michelson, perchè, anche applicando il geniale metodo del Righi, la previsione di Michelson resta confermato; la teoria di Einstein è oramai classica, per quanto non susciti più i fanatismi di alcuni anni fa; il determinismo perde sempre più terreno. Ma la grandezza del Righi non è legata alla sorte delle teorie e della filosofia. Basta dare un rapidissimo sguardo alla sua opera per persuadersene.

Che opera multiforme!

Come maestro era davvero insuperabile. Tutti quelli che lo hanno sentito non potranno dimenticare le sue eccezionali qualità. Sentirlo parlare era un godimento. La fisica non era per lui qualcosa di astratto, che impegnasse solo il cervello, ma era atto di fede, era scienza e nello stesso tempo arte.

Non meno belli delle lezioni sono gli scritti coi quali ha reso popolari le novità della scienza; i meravigliosi volumi coi quali sintetizzò le sue ricerche sulle onde elettriche, sulla telegrafia senza filo, sui raggi magnetici, sui fenomeni elettroatomici nel campo magnetico; la conferenza su « Volta e la pila » e gli altri pochi scritti che di Lui ci son rimasti di storia della fisica. Dirò a questo proposito che la recente pubblicazione delle lettere, così piene di senso storico, sul Grimandi ci fa vivamente desiderare la pubblicazione del suo epistolario.

Un altro merito del Righi è quello che si riferisce al Marconi. Nessuno è più di me convinto che Marconi sia un ingegno originale, ma nessuno può dire che cosa sarebbe stato Marconi senza l'incontro col Righi. Non c'è dubbio che sul giovanissimo inventore le esperienze e le spiegazioni del Righi fecero una grande impressione: e non è senza significato che del primo telegrafo senza fili facesse parte integrante l'oscillatore a tre scintille del Righi.

Questi meriti, per quanto grandi, sono tuttavia secondari rispetto a quelli scientifici. È sopratutto come scienziato che Augusto Righi resterà.

Il Corbino disse, nella commemorazione ai Lincei, che Righi è il più grande fisico che abbia avuto l' Italia dopo Volta: e difficilmente si potrà non accettare questo giudizio. Col Volta il Righi ebbe anzi grandi affinità ed è forse questa la ragione per la quale Egli sentì profondamente la grandezza del fisico di Como e ne fece questo bellissimo ritratto: " Immaginazione vivace, sempre a tempo frenata dalla fredda ragione; serenità d' animo di fronte a inaspettate difficoltà, che lo obbligassero, a modificare le proprie idee; sagacità somma nel combinare esperienze, ed impareggiabile abilità nel ben eseguirle; logica sana e potente nell' interpretare e nel collegare i fatti provati e nel trarre le conseguenze: ecco i caratteri salienti della sua mente superiore „. Sono pure i caratteri salienti della mente del Righi.

E se qualcuno a questo punto facesse la solita osservazione che Augusto Righi non abbia fatto nessuna grande scoperta, risponderemo che l' accusa non c' è mai sembrata molto profonda.

Una grande scoperta può benissimo essere effetto del caso e quindi non essere segno di grandezza. Le scoperte del Righi sono invece rivelatrici della sua genialità. La sua vita scientifica ha un carattere così unitario che è, essa, una grande scoperta, cioè un capolavoro. Guardando alla sua opera scentifica da storici, non si può non esclamare: Che opera prodigiosa!

Augusto Righi è vissuto in un periodo in cui la fisica aveva una grande vitalità: e partecipare in prima linea alla

ricerca sperimentale, come Lui ha sempre fatto, era un privilegio che solo a pochissimi era concesso. Da quando, ancora ragazzo, rinunziava al companatico per comprare la ceralacca che gli doveva servire a fare le prime esperienze, fino alla morte, egli è stato sempre in piena attività, sempre padrone dei mezzi sperimentali e matematici, sempre acuto ragionatore; nessuno più di lui aveva il senso dell' attualità. Appena una verità si affacciava all' orizzonte, Egli se ne impadroniva con uno slancio unico. Sono le sue più belle qualità che lo hanno fatto apparire ad alcuni meno grande di come è; la sua lucidità, il suo odio per il fumo e per il chiasso, l' eleganza l' armonia la classicità di tutta la sua opera. Ma quante scoperte importanti! Sono sue le ombre elettriehe e tutte le altre ricerche (memorabili quelle sui fenomeni fotoelettrici) con le quali Egli precorse o consolidò o sviluppò la teoria degli elettroni; suo l' analogo termico dell' effetto Hall; sua la scoperta dell' intensità eccezionale dell' effetto Hall nel bismuto; sua l' isteresi magnetica. Studiando il fenomeno di Kerr, Egli fa una scoperta che è oramai considerata da tutti come un anticipazione dell' effetto Zeeman; e con la disposizione che ideò per studiare il fenomeno inverso dell' effetto Zeeman nella fiamma di sodio « Egli potè scoprire, come dice benessimo il Corbino, un fenomeno dei più interessanti, sfuggito, ciò che sembra perfino incredibile, all' osservazione pur così penetrante di Faraday, il quale aveva tentato senza risultato la stessa esperienza, con dei mezzi quasi identici ».

Nonostante le numerosissime ricerche da lui fatte nei campi più diversi, Egli non è frammentario. Le sue ricerche hanno sempre un vasto respiro. Quando lavora in un campo Egli sente il bisogno di dominare dall' alto tutto il campo. Sorgono così numerosi lavori sintetici che sono, anche letterariamente bellissimi, e i suoi capolavori: l' Ottica delle oscillazioni elettriche e i Fenomeni elettro-atomici sotto l' azione del magnetismo, che faranno sempre onore a Lui ed all' Italia.

Seb. Timpanaro

Su un metodo elettrico ausiliario d' indagine mineraria

1. — Il dott. H. Hunkel espose, nella Zeit. fur prat. Geologie del 1928 due interessanti articoli a proposito di un nuovo metodo elettrico d' indagine mineraria da lui messo in evidenza.

Entrambi gli articoli portano lo stesso titolo: "Sulle correnti turbolente proprie degli strati terrestri superiori, in rapporto con i limiti delle roccie „.

Si tratta dell' utilizzazione, ai fini della ricerca mineraria o geologica, di una terza specie di correnti naturali del suolo, specie che l' Hunkel definisce, con proprietà, "correnti telluriche di terza specie„ (turbolenten Eigenstrome).

2. — Fin verso la metà del secolo scorso, durante la costruzione di reti telegrafiche, ci si rese conto delle correnti.terrestri naturali, (correnti telluriche di prima specie), alcune delle quali hanno una periodicità diurna marcata e sembrano perciò in relazione colla rotazione della Terra intorno al suo asse, e con i fenomeni diurni (origine termoelettrica a causa del riscaldamento del Sole); altre hanno una periodicità annuale e sembrano perciò in relazione con la rotazione della Terra attorno al Sole; altre a carattere aperiodico e violente s' originano contemporaneamente alle burrasche magnetiche, alle aurore boreali, altre infine sempre però correnti accidentali, sono prodotte da induzione di cariche circolanti nell' atmosfera.

Notizie accurate su queste correnti si desumono in particolare dai lavori di Weinstein, Bauer. Koenigsberger e Hecker hanno pubblicato lavori intorno ad osservazioni di correnti telluriche nelle miniere.

Sotto il nome di "correnti telluriche di seconda specie„ s' indicano quelle correnti di natura locale, indubbiamente connesse con cause elettrolitiche.

Il tipo più frequente di queste correnti è dato di rilevare in prossimità di ammassi di pirite, incassati in terreni umidi. La parte superiore del giacimento è a contatto con acque ricche di ossigeno, la parte inferiore è a contatto con soluzioni generalmente riduttrici, perciò la parte superiore del giacimento di pirite si carica positivamente, la parte inferiore negativamente e le linee di corrente aprono circuito con la massa minerale.

Le prime pubblicazioni su queste correnti telluriche di seconda specie, si debbono a Fox (su giacimenti di rame e piombo in Cornovaglia) a Reich (su giacimenti minerari nella Sassonia), a Schlumberger.

Interessante è quanto dicono gli Schlumberger in due loro Note del 1920 - 1922: Giacimenti di pirite producono spontaneamente differenze di potenziale nei terreni incassanti. Ma la presenza di pirite non è indispensabile avendo trovato differenze di potenziale nei giacimenti di galena, mispikel, solfuri di rame, antracite, pirolusite, ecc.

Ogni massa minerale che possegga la conducibilità elettrica metallica, incassata nel suolo, in tal guisa che alcune sue parti s' elevino al disopra del livello idrostatico, produce, nel terreno umido ambiente, delle correnti elettriche osservabili.

La massima parte dei solfuri (la blenda eccettuata) ossidi di manganese ecc. sono buoni conduttori; i carbonati, i silicati, l' ematite, la limonite sono esclusi perchè non conduttori.

I massimi di potenziale osservabili non superano, in generale, qualche centesimo di volta per i minerali poco ossidabili, possono raggiungere un volta per gli scisti antracitici.

Solo è da rimarcare che se queste correnti naturali si prestano molto bene per scoprire giacimenti di pirite, il metodo elettrico che si basa su questi rilievi non può applicarsi che in numero limitatissimo di casi.

Le correnti naturali di terza specie (correnti proprie turbolente) sono state appena notate prima dell' Hunkel e hanno la caratteristica di essere notevolmente più deboli delle correnti telluriche di prima e seconda specie.

Prima della denominazione data dall' Hunkel esse si inglobavano nelle correnti accidentali dovute a reazioni chimiche varie, come la formazione accidentale di pile di concentrazione.

Sono state notate nei terreni saliferi con esistenza di falde d' acqua con soluzione di sale, a concentrazioni diverse.

Emmons le ha messe in evidenza nei giacimenti d' antracite, dove si verificano evidentemente fenomeni della stessa natura di quelli che si producono nelle pile a gas.

Ma l' Hunkel ha voluto distinguere queste correnti naturali debolissime dalle altre, sia perchè una netta caratteristica distintiva è la distribuzione dei poli superficiali come si osserva dalla fig. 1.

Nella fig. 1 sono segnate le correnti proprie turbolente su 2,5 m² di terreno, rilevata alla seguente maniera: furono scavati, ogni 20 cm. fori cilindrici nel terreno, profondi 20 cm; nei fori furono messe 2 sonde impolarizzabili (celle di porcellana porosa con elettrodi di rame in soluzione satura di $Cu SO^4$) collegate con un galvanometro di alta sensibilità e di alta resistenza; venne misurata la differenza di potenziale relativo, rispetto ad un punto arbitrario.

I poli positivi e negativi hanno un aspetto singolarmente diverso: i negativi sono piccoli e le linee equipotenziali che li circuiscono addensate; i positivi sono grandi, irregolari e le linee equipotenziali che li circuiscono spaziate.

Ora sorge il problema della causa di questi raggruppamenti polari e l' Hunkel, per risolverlo, ha compiuto interessanti esperienze in merito.

In una località dove si notano roccie granitiche, diabase, oltre terreni diluviali, (procedendo dalla cima del Glasberg lungo il Fichtenkopfweg 8° 42' longitudine Est di Greenwiche; 49° 42' latitudine Nord) furono scavate delle buche, di 5 in 5 metri, profonde 15 cm., e mediante il semplice dispositivo di misura descritto si è determinato la differenza

di potenziale ogni due punti consecutivi in grandezza e segno. Vedi fig. 2.

Le misure ripetute, nello stesso giorno, o dopo alcuni giorni, anche indipendentemente dalle condizioni atmosferiche, (e la cosa ha una evidente grande importanza), diedero gli stessi risultati.

Furono fatte piccole perforazioni nelle località di massimo addensamento dei poli superficiali vedi fig. 3 e si è potuti addivenire alla seguente conclusione: *la constatazione di un raggruppamento dei poli superficiali può essere utilizzata con successo per la localizzazione precisa di nn contatto tra rocce diverse.*

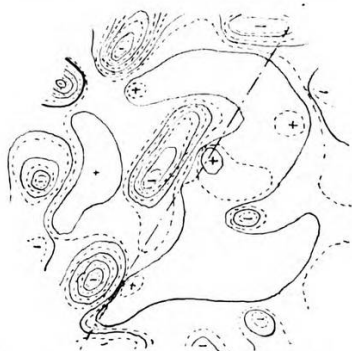



Fig. 1 — Curve equipotenziali e distribuzione dei Poli superficiali in un tratto di superficie terrestre di 2,5 m².

La causa di queste correnti è da ricercarsi dunque non in fenomeni elettrolitici superficiali ma nelle differenze di concentrazione chimica delle soluzioni sotterranee.

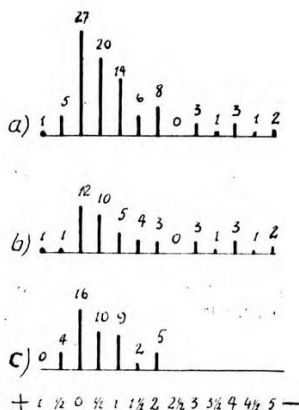



Fig. 2 — Distribuzione dei valori arrotondati dei Potenziale sulla base delle misure della Fig. 1 a) per tutta la superficie b) per la sua meta sinistra e c) per la sua meta destra.

La capillarità della copertura e la pressione osmotica delle soluzioni determinano l' ascesa di queste; la loro concentrazione diminuisce variamente verso la superficie, dove poi ancora subisce variazioni per effetto delle precipitazioni; allora si produce corrente dalla concentrazione minore verso la maggiore. Studi fisici teorici sull' argomento si devono all' Helmoltz e controlli sperimentali al suo allievo Moser. In prossimità dei limiti delle roccie esistono condizioni favorevoli e forti differenze di concentrazione. Fattori di cui occorre tener presente tuttavia sono le differenze chimiche delle soluzioni sotterranee dovute alla diversa petrografia delle rocce, diversa porosita e densità delle rocce incassanti.

Concludendo questo metodo elettrico d' indagine del sottosuolo, dato sopratutto che è speditissimo, può dare grandi

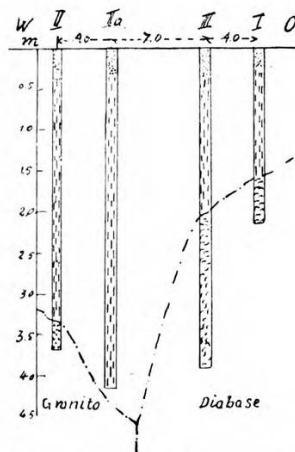



Fig. 3 — Rappresentazione del risultato delle perforazioni al limite del granito.

aiuti al geologo, in studi di contatti tra rocce diverse, ma è bene tener presente che la possibilità della sua applicazione dipende sopratutto dalla non eccessiva potenza della coltre che nasconde i contatti da rilevare.

È un metodo ausiliario da tener presente.

Prof. Arnaldo Bellulgi

Temperatura e splendore di un nuovo tipo standard di lampade a incandescenza

È stato costruito un nuovo tipo di lampade Mazda. Le prove relative al suo rendimento sono state eseguite nella " Sezione delle Lampade ad Incandescenza „ del laboratorio della Gen. El. Company - Cleveland Ohio.

In questo nuovo tipo di lampade il bulbo è più piccolo ed è smerigliato internamente, il filamento poi è avvolto invece che diritto come fino ad ora si è usato nelle lampade a bassa potenza.

Si smerigliano le lampade per ridurre la brillantezza della sorgente perchè il filamento di tungsteno è portato ad una temperatura così alta da produrre una luce troppo brillante se osservata direttamente. E' necessario però che la smerigliatura sia eseguita in modo da non assorbire troppa luce.

Il nuovo processo di smerigliatura interna del bulbo aumenta l' assorbimento meno dell' 1 % in confronto dell' assorbimento dei bulbi limpidi della stessa forma e grandezza.

Le misure in proposito furono eseguite con due metodi diversi:

a) Si confrontò l' assorbimento dei bulbi limpidi con l' assorbimento degli stessi bulbi dopo la smerigliatura; ponendoli su una medesima lampada; questo metodo ha però l' inconveniente di non darci la misura dell' assorbimento nelle stesse condizioni in cui il bulbo si trova nell'uso.

b) Per eliminare questo inconveniente, si prepararono vari filamenti il più possibile uguali tra loro e si montarono in parte con bulbi smerigliati e in parte con bulbi limpidi. Le misure fatte su numerose lampade dettero una media che si poteva ritenere indipendente da difetti di costruzione.

Tutte queste misure concordemente ci dicono che la media della luce assorbita è solo il 0,5 % in più in confronto dei bulbi limpidi.

Alla stessa temperatura un filamento di Tungsteno avvolto è un poco meno luminoso di uno diritto, però l'evaporazione di un filamento avvolto è molto minore di quella di uno diritto; questo fa si che la durata del primo sia molto superiore a quella del secondo. Inoltre il filamento avvolto può essere sostenuto con un numero minore di appoggi e questo si traduce in un aumento dell' efficenza della lampada. Infine per il riscaldamento mutuo delle spire, la stessa corrente riscalda molto di più un filo avvolto che non il corrispondente filo diritto. Questo permette di ottenere dai fili avvolti la stessa temperatura dalla stessa potenza, pur usando un diametro maggiore che nei fili diritti. In tal modo si aumenta ancora la durata del filamento, durata che a parità di temperatura dipende dalla sua sezione.

Possiamo perciò concludere che queste proprietà del filamento avvolto, unite a quelle della smerigliatura interna del bulbo, aumentano veramente l' efficenza e la durata di questo nuovo tipo di lampada a bassa potenza.

Dr. A. Donetti

LA SCARICA A CORONA

Nel trasporto dell' energia elettrica ad alto potenziale è d' importanza capitale conoscere tutte le cause di perdita di energia.

Tra queste, la perdita per effetto della scarica a corona è tra le meno note e tra quelle che presentano ancora molta incertezza: studi e ricerche sono state fatte e si fanno continuamente per determinare la natura, il meccanismo e gli effetti di questa scarica.

La scarica a corona ha luogo tutte le volte che un potenziale sufficentemente elevato continuo od alternato è applicato tra due conduttori cilindrici. Essa si manifesta dapprima con un rumore sibilante, poi se il potenziale aumenta e se lo spazio intorno è buio, una luce violetto pallido circonda il conduttore, mentre un wattometro inserito nel circuito segna una perdita di energia. Se il potenziale applicato continua ad aumentare la scia luminosa intorno ai conduttori si allarga fino a che non scocca tra i due fili una scintilla e la perdita di energia rivelata dal wattometro aumenta molto rapidamente. Alcuni autori usano il termine " Scarica a corona " per indicare tutti i fenomeni precedenti, cioè qualsiasi forma di lacerazione del dielettrico circondante i fili, mentre altri lo riserbano solo per indicare la scarica brusca che si forma tra i conduttori quando il campo elettrico è diventato sufficentemente intenso. A questo valore del campo si riferiscono nelle loro misure e lo indicano col nome di " Potenziale o Gradiente critico ".

La scarica corona, a somiglianza delle altre scariche, è accompagnata da altri fenomeni e principalmente da trasformazioni chimiche: così l' ossigeno si trasforma in ozono, non solo, ma per potenziali sufficientemente elevati può entrare anche in combinazione con l' azoto a formare degli ossidi.

La scarica a corona fu studiata tra un filo ed un cilindro concentrici, tra fili paralleli, tra sfere e tra punte. La teoria è stata costruita per il filo ed il cilindro concentrici, ma può essere applicata anche ad altri casi. Il campo mostra una caduta brusca di potenziale vicino al filo; ciò significa che il campo vicino al filo è molto intenso. Intorno a questo campo molto intenso vi è uno spazio in cui il potenziale si mantiene quasi costante, cioè in cui la forza è quasi nulla. L' aumento della differenza di potenziale tra gli elettrodi allarga questo spazio, ma non l' intensità del campo vicino al filo.

Si è cercato di determinare con la maggiore precisione, sia da parte di fisici che d' ingegneri, il gradiente critico, per la formazione della corona in fili paralleli ed i risultati possono esprimersi mediante la formula empirica:

$$g_s = 30 \left(1 + \frac{0,301}{\sqrt{r}}\right) \text{kv/cm}$$

che lega la forza elettrica sulla superficie del filo al raggio del medesimo.

La scarica a corona si forma difficilmente sulle sfere: il gradiente può in questo caso esprimersi così:

$$g_s = \left(A + \frac{B}{\sqrt{r}}\right) \text{kv/cm}$$

dove A e B sono coefficenti costanti.

Le condizioni atmosferiche hanno una grande influenza sulla scarica a corona: l' umidità aumenta molto le perdite di energia e ancor più l' aumentano le tempeste di neve; così pure la pioggia, perchè le scariche semplici si trasformano in scariche a fiocco, quando il filo diventa umido.

In questi ultimi anni si sono poi svolte e compiute ricerche con lo scopo di studiare il meccanismo della scarica a corona e tutte si fondano sull' ipotesi che essa sia dovuta al moto di particelle di aria ionizzata, ma si dubita che queste particelle siano piuttosto di natura metallica, e cioè atomi o aggruppamenti di molecole cariche che si formino nella disgregazione del filo nelle prime fasi della scarica a corona.

L' applicazione di nuovi e moderni metodi di ricerca, quali l' oscillografo a raggi catodici, ha reso possibile in questi ultimi anni lo studio dettagliato e di ogni istante della scarica a corona prodotta da corrente alternata, permettendo di esaminare più da vicino il processo d' ionizzazione che l' accompagna.

Con l' oscillografo catodico si sono recentemente ottenuti dei ciclogrammi di scariche a corona con correnti alternate, nei quali le ascisse sono proporzionali ai valori istantanei del voltaggio applicato e le ordinate rappresentano, istante per istante, i valori corrispondenti della carica e della corrente che percorre il filo. Il raggio catodico disegna un' ellissi i cui assi sono: l' ampiezza del voltaggio e della corrente fino a che l' ampiezza istantanea del voltaggio applicato si trova al disotto del punto visivo della corona. Quando però la tensione d' ionizzazione minima è sorpassata durante una parte di ogni periodo, il ciclogramma non è più un ellissi e si trasforma in quattro parti distinte per ciclo; due delle quali corrispondono agli intervalli di tempo durante i quali la corona non esiste e gli altri a quello in cui la corona è presente, separati da un breve intervallo transitorio.

È stata svolta da Karapetoff una teoria matematica dei ciclogrammi osservati e furono ricavate le equazioni che danno la tensione e la corrente in funzione del tempo.

Si può pertanto dire che il progresso nella conoscenza della scarica a corona è intimamente legato a quello più generale delle ricerche moderne sulla natura della materia. Lo studio delle sue cause e del suo meccanismo alla luce delle nuove teorie offre perciò un ampio ed interessante campo per ulteriori ricerche.

Dr. A. Donetti

ANCORA SUI TRANVAI ED AUTOBUS

L' articolo pubblicato su tale tema in questo giornale, (1) venne riprodotto da altri periodici tecnici ed economici e venne riassunto in altri giornali; non forse per altro che per aver toccato con esso una questione vitale, proprio nel momento il più opportuno e perchè io presentavo ragioni plausibili e dati sicuri, per frenare entusiasmi fuori di luogo e richiamare le Amministrazioni comunali al senso della realtà finanziaria e della necessità di non impegnare troppo facilmente il pubblico denaro in riforme dispendiose, o esagerate o non indispensabili o di non accertata utilità.

Generalmente non si dava il necessario peso al fatto che il costo di esercizio di una Rete automobilistica risulta il triplo o almeno più del doppio di quello di una rete tranviaria e non si considerava l' effetto che il sostituire nelle varie città il tranvai con l' autobus a benzina, aveva sulla bilancia commerciale del Paese. Infatti noi importiamo circa 380/400 milioni di lire di benzina all'anno; prodotto estero di cui verremmo ad estendere largamente l' adozione a tutto dànno dell' energia elettrica, che è prodotto eminentemente nazionale, venendo così a frustare buona parte dei risultati ottenuti colla battaglia del grano,

A conferma di queste pratiche e logiche argomentazioni, giunge a proposito l' ordine del giorno votato il 7 Giugno a Roma, nella Conferenza per le norme sulla circolazione urbana. Tale ordine del giorno, considerato il carattere speciale della maggior parte dei vecchi nuclei delle nostre città, ritiene che non sia possibile dettare per i piani regolatori norme uniche per disciplinare le opere intese a sistemare la circolazione cittadina, in quanto il problema va esaminato caso per caso in relazione alle esigenze di tutela artistica.

Ritiene a tal proposito che il problema fondamentale sia quello di mettere a disposizione della circolazione una superficie stradale maggiore dell' attuale e che quindi si debba raggiungere lo scopo a seconda delle circostanze locali, sia creando arterie perimetrali tangenziali per deviare il traffico di transito dalla zona centrale, sia creando nuove arterie nelle zone centrali stesse e allargando quelle esistenti, così da distribuire il traffico ed attenuarne la congestione, adattando tutti gli accorgimenti che la recente tecnica consiglia.

E qui è anche da osservare che in molte delle nostre maggiori città, mancano nel nucleo centrale antico, vie trasversali che colleghino i varii punti periferici della città (successivamente e più modernamente formatisi) senza bisogno di passare per il centro antico, perchè è appunto per questo che in esso si riscontra un eccessivo movimento che ne congestiona le arterie maggiori. Onde nei progetti dei nuovi piani regolatori (che devono essere studiati non frammentariamente, ma in modo organico ed omogeneo) sarà da raccomandare di tener conto di decentrare il movimento dei veicoli, con adatte comunicazioni trasversali.

Circa i mezzi per corrispondere ai servizi pubblici di trasporto l'ordine del giorno traccia idee chiare e positive. Premesso che quando il traffico è molto scarso o in via di formazione, debba darsi la preferenza, specialmente nei nuovi impianti, ai mezzi automobilistici che non richiedono spese per impianto di binari, linee aeree ecc., ritiene invece che quando il traffico urbano raggiunga notevole intensità debba darsi in via di massima la preferenza ai servizi tranviari rispetto ai servizi automobilistici in quanto i primi risultano sensibilmente più economici dei secondi, avvertendo che per ottenere una maggiore rapidità nei trasporti tranviari e per evitare l' ingombro e l' intralcio che essi causano alla circolazione, le linee tranviarie dovrebbero avere preferibilmente una sede propria o quanto meno separata dalla sede di circolazione dei veicoli ordinari.

Il criterio sopraesposto nei riguardi dei servizi di pubblico trasporto urbano non può, – naturalmente, — essere preso in senso assoluto, tanto più che l' avvertimento di porre i trams in sede separata fa sorgere problemi locali di ardua soluzione, lì dove le strade non possono essere allargate, nè il traffico deviato; onde la questione circa l' opportunità di mantenere su di esse il tram o di sostituirlo coll' autobus, va esaminata caso per caso, linea per linea, secondo i luoghi, le circostanze e il traffico per giudicare sulla possibilità e la convenienza di adottare il criterio razionale votato nella Conferenza.

Non va dimenticato che se l' autobus è un mezzo recente, perfezionabile che viene offerto a beneficio del pubblico, anche il tram è suscettibile di miglioramenti e di economie nelle spese di impianto e di esercizio.

In verità è giusto riconoscere che nel ventennio scorso ben poco in Europa si è fatto per adeguare i trams alle nuove esigenze rendendoli più veloci, meno pesanti, meno onerosi. Ma in questi ultimi anni, coll' aggravarsi anche in Europa degli ingombri nella circolazione urbana, si sono eseguiti studi e fatte applicazioni per alleggerire il peso delle carrozze, per utilizzare l' opera di un solo agente o di due al massimo; — studi ed applicazioni che hanno già dato, specialmente a Milano e in Germania, utili risultamenti.

L' esposizione tranviaria di Essen del 1928, mise già in rilievo la possibilità, anzi la facilità di ridurre il peso morto da trasportare nel percorso delle vetture, impiegando per costruirle, dei materiali resistenti, ma leggeri. Si dimostrò che adoperando nella formazione delle carrozze metalli di poco peso, un treno di vecchia costruzione composto di motrice e di rimorchio aventi complessivamente il peso di 77 Tonn. (compresa la parte elettrica) poteva venire ridotto al peso di sole 44 Tonn., ottenendo una economia del 30 % nelle spese di costruzione; del 18 % in quelle di manutenzione e del 40 % nell' energia assorbita.

Non mi fu possibile controllare queste percentuali; ma quello che è certo è che l' applicazione di leghe leggere, come l' electron, il duralluminio, il sillumin, condusse ad economiche e pratiche trasformazioni, così nel materiale rotabile dei servizi tranviarii come in quello delle ferrovie, ed ha ormai larga estensione dappertutto. È giusto per esempio segnalare Milano che arditamente adottò un nuovo tipo di vettura che venne già esperimentato con soddisfazione anche a Bruxelles ed a Francoforte. Appunto a Milano l' attuale grande carrozza a due carrelli, lunga m. 13,50 e larga m. 2,35, contiene da 100 a 150 persone e pesa solo Tonn. 14,7, mentre le motrici precedenti a due assi, pur pesando Tonn. 12,3 non contenevano più di 50 o 70 persone. Le nuove vetture trainano un peso morto da 98 Kili a 147 Kili per viaggiatore: mentre colle vecchie si doveva trainare un peso inerte da Kili 177 a Kili 240 per viaggiatore, cosichè in definitiva si può ritenere che, in cifra tonda, l' Azienda tranviaria di Milano abbia ridotto da 80 a 100 Kilogrammi il peso da trasportare per ogni passeggero, il che dimostra quale sensibile economia nella costruzione e nell' esercizio sia stata introdotta.

(1) Vedi L' Elettricista N. 1 - 1930.

Ma oltre a tale minor dispendio si ottenne l'economia di due agenti che dovevano servire il rimorchio nelle 16 o 18 ore di servizio, cioè una riduzione di spesa di solo personale, — per ogni vettura con rimorchio che era in circolazione, — di circa 30 mila lire annue. Ne consegue che l'Azienda di Milano calcola che colla sola economia di personale essa riescirà ad ammortizzare in poco più di 5 anni, la spesa di costruzione di ciascuna vettura, che vale intorno a L. 155000.

Non è fuori di luogo segnalare anche i benefici economici dell'applicazione più estesa del ricupero dell'energia su linee a forti pendenze, ricupero che su certe linee in sensibile declivio raggiunse l'economia di circa il 20 %.

Queste risultanze confermano che, se in alcune città un riordino dei mezzi di trasporto deve avvenire, esso deve essere fatto nel senso di migliorarli utilmente e renderli più idonei al pulsare della nuova vita cittadina; ma la riforma deve attuarsi con ponderazione, giudicando serenamente, e senza partito preso, se sieno possibili e vantaggiosi, idonei perfezionamenti ai mezzi esistenti prima di adottarne di nuovi, o più dispendiosi o ancora imperfetti o gravanti, — più o meno direttamente, — sulla economia generale della Nazione, che non bisogna mai posporre o trascurare.

Ing. A. Schiavon

Informazioni

Nuovo provvedimento per la Scuola di Avviamento al Lavoro

Su proposta del Ministro dell'Educazione Nazionale il Consiglio dei Ministri ha in questi giorni approvato uno *schema di provvedimento concernente la scuola secondaria di avviamento al lavoro*.

Questo nuovo tipo di scuola fu creato, in sostituzione dei corsi integrativi di avviamento professionale, delle scuole di avviamento al lavoro e delle scuole complementari, dalla legge 7 gennaio 1929, n. 8. Il nuovo provvedimento, modificando ed integrando le disposizioni della precedente legge, dà alla nuova scuola un assetto definitivo ed organico, che, nettamente differenziandola dalle altre scuole ad indirizzo culturale, la rende pienamente rispondente alla sua finalità essenziale, che è quella della preparazione dei giovanetti all'agricoltura, ai mestieri dell'industria e dell'artigianato ed al commercio.

A questo fine la scuola assume carattere pratico e specializzato fin dal primo anno di corso; gli insegnamenti di carattere culturale e tecnico sono ridotti al pure necessario e in compenso sono istituiti insegnamenti ed esercitazioni di carattere pratico, in rispondenza con la praticità di ciascuna specializzazione. Affinchè poi questi insegnamenti e queste esercitazioni non si riducano a sterili schemi scolastici, ogni scuola è dotata, di regola, di un proprio campo o laboratorio di esercitazione pratica e, quando ciò non sia possibile, gli alunni sono condotti a compiere le loro esercitazioni presso aziende, officine e botteghe di privati, con le opportune garanzie.

Nella località dove non sia possibile l'istituzione di una scuola secondaria di avviamento al lavoro, possono essere istituiti i corsi annuali o biennali di avviamento al lavoro già previsti dalla legge 7 gennaio 1929, n. 8.

Gli insegnamenti impartiti in tali corsi sono di carattere pratico e specializzato in rapporro alle esigenze dell'economia locale e coloro che li frequentano possono, senza bisogno di speciali esami, completare gli studi presso una scuola secondaria di avviamento al lavoro per il conseguimento del relativo titolo.

Le scuole secondarie ed i corsi annuali e biennali di avviamento al lavoro, sono inquadrati nell'organizzazione scolastica esistente e posti alle dipendenze dei Regi Provveditori agli Studi, mentre viene al tempo stesso integrata la costituzione delle Giunte regionali per l'istruzione media con l'aggiunta di membri competenti la materia d'istruzione tecnica.

Il *nuovo provvedimento* regola inoltre lo stato giuridico ed economico del personale, disciplina la materia degli alunni e degli esami, stabilisce le norme transitorie per il passaggio dal precedente al nuovo ordinamento, determina le norme per il funzionamento delle scuole e dei corsi mantenuti da enti e da privati e la possibilità del loro pareggiamento e della loro regificazione.

Servizio radiotelefonico su piroscafi

I piroscafi che fino al presente disimpegnano sull'Atlantico regolare servizio radiotelefonico attraverso la stazione inglese statale di Rugby, sono il " Majestic „, l' " Olimpic „, il " Leviathan „ e l'Homeric „. Su quest' ultimo piroscafo, come desumiamo da una notizia apparsa nel " Wireless World „ del 18 Giugno u. s. (pag. 648), è stato sistemato da parte della *" Marconi International Marine Communication Co. „* un apparato trasmettitore identico a quello usato sull'*Elettra* dall'on. Marconi, che dà una potenza - antenna di 2 Kw. Il servizio è giornaliero e viene disimpegnato da mezzodì alle 6 pm., ora di Greenwich.

***

Anche *l'Amministrazione Francese della P. T. T.* pensa di organizzare un servizio di scambi telefonici con le navi in mare per mezzo delle stazioni radiotelefoniche dello Stato.

In attesa che siano ottenuti i crediti necessari, è stato concluso un accordo, con l'Ufficio Britannico affinchè siano provvisoriamente ammesse delle comunicazioni telefoniche, via Londra, fra Parigi ed i postali delle linee che congiungono la Gran Bretagna con New Jork, che sono attualmente allestiti per assicurare un servizio radiotelefonico.

Le conversazioni possono essere scambiate per tutta la durata della traversata. Le ore normali del servizio, sono comprese fra le 9 e la mezzanotte (ora francese).

La tassa che si applica per i primi 3 minuti è fissata in franchi 656,25. Per il tempo eccedente i primi 3 minuti, la tassa di ciascun minuto è un terzo della tassa per i primi 3 minuti.

Quando una comunicazione chiesta non abbia potuto aver luogo per ragioni non imputabili alle Amministrazioni o Compagnie interessate, è percepita solamente una tassa speciale, detta tassa di preparazione, fissata in franchi 93,75.

LA ELETTRIFICAZIONE
DELLA DOMODOSSOLA-GALLARATE

In occasione della discussione al Senato del bilancio delle Comunicazioni, l'on. Falconi si è interessato dello stato in cui attualmente si trova il tratto ferroviario Domodossola - Gallarate.

Il senatore Falcioni ha richiamato l'attenzione del Governo sul problema ferroviario del Sempione e della vasta sua zona di influenza. Ricorda i trattati e le convenzioni scambiati fra l'Italia e la Svizzera, constatando che oggi tutti gli obblighi assunti furono adempiuti. Ritiene tuttavia che sarebbe grave errore arrestarsi al lavoro compiuto. Accenna alla costruzione ed all'esercizio della ferrovia elettrica delle Alpi bernesi, congiungente al Sempione il cantone di Berna, nonchè la ferrovia dell'alta valle del Rodano.

Ricorda, infine, la ferrovia elettrica Domodossola-Locarno per le Cento Valli, che

ha assicurato al Sempione un contributo non trascurabile di viaggiatori provenienti dal Cantone Ticino, prima tributario della linea del Gottardo. Constatando il considerevole sviluppo che il movimento dei forestieri ed il traffico delle merci hanno ormai assicurato alla grande linea internazionale sulla quale corre quotidianamente l' Orient Express, ritiene che il Governo italiano debba pensare a costruire con sollecitudine il doppio binario e ad applicare la trazione elettrica nel breve tratto di chilometri 82 ancora rimanente da Domodossola a Gallarate. Con l'adozione del binario raddoppiato, l'Italia avrà contribuito a mettere in valore la grande doppia linea Calais-Milano e Trieste-Napoli-Genova senza interruzione: e, coll' applicazione anche in detto tratto della trazione elettrica, ammireremo elettrificata tutta la grande linea da Ginevra e da Vallorbe fino a Milano. Accenna ai vantaggi economici della trazione elettrica, invocando che si possa sostituire al vecchio sistema della terza rotaia in vigore sulla Gallarate-Milano la elettrificazione a corrente monofase 150 mila Volt, adottata dalla Svizzera fino a Domodossola.

Dopo il brillante discorso, viene approvato dal Senato il seguente ordine del giorno, presentato dal senatore Falcioni.

« Il Senato, in seguito all'adempimento da parte della Svizzera e dell'Italia degli accordi dipomatici contemplati nel Trattato, stipulato a Berna il 25 novembre del 1925 per la costruzione e l'esercizio della linea ferroviaria attraverso il Sempione nonchè nelle successive convenzioni, nell'intento di assicurare al problema ferroviario del Sempione quell'ulteriore graduale sviluppo, che le altre parti contraenti si prefissero, stipulando detti accordi internazionali, invita il Governo a predisporre le pratiche occorrenti per adottare sulla linea ferroviaria del Sempione, anche nel tratto Domodossola-Gallarate, il doppio binario, ed applicare, pure in detto tratto, il sistema di trazione elettrica in sostituzione di quella a vapore, attualmente in funzione ».

Il consumo dell'energia elettrica

Nel primo quadrimestre di quest'anno sono stati consumati 3.195.638.000 milioni di chilowatt di energia elettrica contro chilowatt 3.032.515.000 consumati nel primo quadrimestre dell' anno scorso. Si ha dunque un aumento di 163.123 chilowatt pari al 5,38 %. A questo aumento ha contribuito esclusivamente la produzione idraulica passata da 2.040.799.000 chilowatt nel primo quadrimestre di quest'anno, mentre è diminuito il consumo dell' energia termica, disceso da 168.639.000 a 89.162.000 e quello dell' energia importata discesa da 95.561.000 a 64.077.000 chilowatt.

La potenza installata segna pure nel quadrimestre un continuo aumento. Essa era per la produzione idraulica di 3.249.000 chilowatt alla fine del gennaio 1930 e di 3.292.000 chilowatt alla fine di aprile, mentre, per la produzione termica, è passata fra le stesse date da 721.000 a 722 mila chilowatt.

Il movimento delle società elettriche segna una crescente tendenza alla concentrazione delle imprese.

Al 1° gennaio scorso infatti le società erano 561 con un capitale azionario complessivo di L. 10.291.160.000; al 1° gennaio le società italiane erano diminuite a 525, ma il loro capitale complessivo era salito a L. 10.850.460.600.

I materiali elettrotecnici negli scambi esteri italiani

Sul movimento di importazione e di esportazione relativamente ai materiali impiegati nelle applicazioni elettrotecniche si hanno le seguenti informazioni, che si riferiscono ai primi due mesi del 1930, in confronto allo stesso periodo del 1929.

Nei mesi considerati le importazioni sono state, nel 1929, di 51 milioni e mezzo di lire: si è dunque verificata una diminuzione di un milione e mezzo di lire, pari al 2,9 per cento.

Le esportazioni per gli stessi mesi, sono state, nel 1930, di 14 milioni di lire, mentre erano state, nel 1929, di 16 milioni di lire; si è pertanto avuta una diminuzione di 2 milioni di lire, pari al 12 e mezzo per cento.

Le merci che, nel 1930, per il periodo considerato hanno preso posti più importanti in questo movimento sono state:

alle importazioni, gli apparecchi radiotelefonici e radiotelegrafici, con 14 milioni di lire, gli apparecchi elettrici diversi, con 9 milioni di lire, gli apparecchi elettrici vari per telefonia e telegrafia, con 6 milioni e mezzo di lire;

alle esportazioni, i generatori di elettricità con collettore, con 5 milioni e mezzo di lire, gli apparecchi elettrici diversi con 2 milioni di lire, i fili isolati, con un milione e mezzo.

Crescente sviluppo industriale della Russia

Il Consiglio del Lavoro e della Difesa è venuto nella determinazione di creare sul fiume **Dniener** attorno alla grande centrale idrolettrica che ivi si sta costruendo e che dovrebbe entrare parzialmente in funzione già nell' anno prossimo, un nuovo centro industriale, composto delle seguenti imprese: stabilimento siderurgico capace di produrre oltre un milione di tonnellate di acciai speciali all' anno; stabilimento per la produzione di leghe metalliche con una potenzialità annua di 21 mila tonnellate; fabbrica di ferro manganese di 80 mila tonnellate all' anno; stabilimento per la produduzione di alluminio capace di fabbricare 16 mila tonnellate all' anno; fabbrica di cemento con una capacità di produzione di circa 2 milioni di fusti all' anno.

Dottori Ingegneri e Chimici Industriali

Il Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell' Educazione Nazionale ha approvato uno schema di provvedimento concernente l'uso delle qualifiche accademiche di dottore in ingegneria e in chimica industriale.

Com' è noto, ai sensi delle vigenti disposizioni coloro i quali hanno compiuto gli studi d' ingegneria possono fregiarsi del titolo accademico di "dottore in ingegneria" salvo naturalmente l' obbligo che loro compete di superare il prescritto esame di Stato per l' abilitazione all' esercizio della professione di ingegnere. Coloro invece, che hanno compiuto gli studi stessi anteriormente all' entrata in vigore del R. decreto 30 settembre 1923, avendo conseguito a suo tempo non già una laurea ma un diploma professionale, possono essere chiamati solamente ingegneri là dove identico è il contenuto degli studi ai quali sia gli uni sia gli altri hanno atteso. Nelle medesime condizioni si trovano nei confronti dei laureati in chimica industriale coloro che sono stati diplomati dalla Scuola speciale di chimica industriale, che sorse, prima del genere in Italia, presso la Facoltà di scienze dell' Università di Pavia.

È sembrato pertanto opportuno, per togliere siffatte ingiustificate sperequazioni, emanare una disposizione per la quale, tanto i diplomati ingegneri prima dell' entrata in vigore del decreto 30 settembre 1923 quanto i diplomati in chimica industriale presso l' Università di Pavia, siano autorizzati a fare uso della qualifica accademica di dottore, rispettivamente, in ingegneria e in chimica industriale.

British and International Utilities

Sotto il titolo "*British and International Utilities*" si è costituita a Londra una nuova Società col capitale iniziale di 250 mila lire sterline avente l' oggetto di partecipare nei diversi affari di elettricità e di servizi pubblici tanto in Inghilterra che nei paesi dell' Impero britannico.

La nuova Società è presieduta dal conte Volpi, e comprende fra i suoi amministratori lord Barnby, amministratore della Lloyd Bank e membro del Consiglio della Central Electricity; l' ing. Riccardo Granata, consigliere

delegato delle Officine elettriche dell' Isonzo; il marchese Bernardo Patrizi, già rappresentante del Tesoro italiano a Londra, e numerose personalità della finanza e dell' industria britannica.

La " *British and International Utilities* „ è stata costituita sotto gli auspici della *Compagnia Italo-Belge pour Entreprises d' Electricitè et d' Utilité Publique (C.I.B.E.)* anche della quale il conte Volpi è presidente, e fa capo alla Società Adriatica di Elettricità di Venezia della quale il Volpi è presidente.

La trasformazione del lago Trasimeno
in bacino irriguo ed idroelettrico

Il 20 giugno ha avuto luogo a Firenze una importante adunanza del Comitato promotore della Società per la trasformazione del lago Trasimeno in bacino irriguo e idroelettrico. Dopo brevi parole dell'on. Bartolomei è stata letta una relazione del lavoro finanziario fatta dai membri del Comitato. Sulle diverse forme di finanziamento hanno parlato parecchi oratori e l'adunanza si è sciolta con la elezione di un Comitato tecnico e di un Comitato esecutivo che deve stare in carica sino alla prossima costituzione della S. A. R. T.

Il progetto di questa importante trasformazione auspicata da tanti anni dalla regione umbra e toscana è dovuto al valoroso ing. Umberto Pasquali.

Per la tutela della proprietà scientifica

Con l'intervento del ministro Rocco, presidente della Commissione Nazionale italiana per la cooperazione intellettuale, è stata tenuta una nuova seduta della Sottocommissione per i diritti intellettuali, sotto la presidenza del sen. Mariano d'Amelio, presidente della Sottocommissione, presenti: il prof. Amoroso, assistito dall'avv. Rogard, l'avv. Bontivoglio, in rappresentanza dell'on. Olivetti, segretario generale della Confederazione dell'Industria, il prof. Del Vecchio, l'on. Di Giacomo; presidente della Confederazione sindacati professionisti e artisti, il dott. Padellaro, rappresentante il Ministero delle Corporazioni, avv. Piola Caselli. Avevano scusato la loro assenza il principe Ginori Conti, l'on. Alberto Redenti, il sen. Ruffini.

La Sottocommissione ha approvato tanto il testo degli emendamenti al progetto della Convenzione internazionale quanto quello del progetto di legge nazionale per la costituzione di un Consorzio italiano assicuratori rischi scoperte scientifiche, ed ha deciso di sottoporli in una apposita pubblicazione a stampa alla prossima riunione della Sottocommissione internazionale per i diritti intellettuali a Ginevra.

La Sottocommissione ha quindi esaminato una proposta del Commissario Bruni, relativa all'unificazione dei brevetti internazionali ed ha deliberato di chiedere alla Commissione internazionale per la cooperazione intellettuale che tale proposta sia messa all'ordine del giorno di una delle prossime riunioni.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1° al 30 Settembre 1928

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Siemens & Halske Aktiengesellschaft. — Connessione per il conteggio di comunicazioni di diverso valore in impianti telefonici.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft — Connessione per l'inserzione e il distacco di accumulatori elettrici, specialmente per impianti telefonici.

Siemes & Halske Aktiengesellschaft. — Sistema di trasmissione telefonica con amplificatori.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Cavo elettrco con l'involucro di piombo appoggiato.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Sistema per armare i punti di unione e i manicotti porta bobine nei cavi sottomarini

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Raddrizzatore di grandi dimensioni con tubi refrigeranti che penetrano nella corona di anodi

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Sistema e disposizione per la fabbricazione di conduttori cordati di sezione non circolare, in cui i conduttori elementari sono guidati lungo una linea simile al contorno del conduttore totale.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Disposizione per fabbricare conduttori cordati di sezione non circolare.

Societé Anonyme D' Electricité Ganz. — Dispositivo per aumentare, durante l'aumento della carica, la tensione ai morsetti di consumatori di corrente alternata funzionanti con corrente di marcia a vuoto.

Somajni Giacomo. — Innovazioni nel sistema di controllo dei motori a corrente continua con ripartizione di tensione.

Trafilerie e Laminatoi di metalli, Società Anonima. — Conduttore cordato, con anima tubolare tagliata lungo una generatrice.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company. — Perfezionamenti nelle molle a spirale per scopi elettrici.

Wilson Ash George. — Apparecchio generatore elettrico per aeroplani.

Wisler Louis Adolphe. — Perfezionamenti nei blocchi o gruppi moto-riduttori elettrici portatili.

Patent Treuhand Gesellschaft Fur Elektrische Gluhlampen m. b. H. — Riflettore interno per lampade elettriche ad incandescenza.

Pathè Cinema Anciens Etablissements Pathé Freres. — Lampada elettrica per apparecchi cinematografici.

Philips Gloeilampenfabrieken Naamlooze Vennootschap. — Macchina per montare meccanicamente dei fili o delle eliche nei sopporti di filamento a occhiello di lampade elettriche o analoghe.

dal 1° al 31 Ottobre 1928

All Cohen Eduard Salomon — Cavo elettrico.

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft — Dispositivo per lo spegnimento di archi elettrici ad alta tensione.

Arias Guido — Trasformatore elettrico con filtro di frequenza.

Arias Guido — Dispositivo a ponte con controllo dei diversi rami per evitare il risalimento di correnti alternate di trazione o di altra origine negli apparecchi di manovra e di controllo.

Associated Telephone & Telegraph Company — Perfezionamenti riguardanti i sistemi telefonici automatici.

Bing Moritz — Commutatore a bottone di pressione.

Bosch Robert A. G. — Accumulatore specialmente per veicoli.

Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft — Dispositivo per spegnere i ritorni di accensione nei raddrizzatori a vapore di mercurio.

Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft — Regolatore elettrico ad azione rapida, a contatti vibranti.

Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft — Processo per spegnere gli archi di ritorno nei raddrizzatori a più anodi.

Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft — Collegamento a battente per isolatori a catena di linee elettriche ad alta tensione.

Broyer Claudius Louis — Spina di presa di corrente per apparecchi elettrici.

Cianchi Alfredo — Unità schermata comprendente circuito e valvola termoionica formante elemento di apparecchio radiofonico ricevente.

Compagnia Generale di Elettricità -- Interruttore elettrico con dispositivo di soffiamento magnetico.

Compagnie Lorraine De Charbons, Lampes et Appareillages Electriques — Carboni speciali per l'elettrotecnica e processo per fabbricarli.

Dansi Armando — Ricevitore perfezionato per telefonia e radiotelefonia.

Da Riva Antonio — Perfezionamenti negli accumulatori elettrici.

Di Pirro Giovanni — Conduttori elettrici a costanti variabili localizzate o distribuite.

Electrical Research Producted Incorporated — Perfezionamenti ai cavi sottomarini per alta frequenza.

Esau Abraham — Dispositivo per sopprimere errori nei rilevamenti di direzione nella tecnica della telegrafia senza filo, specialmente per macchine aeree.

Ferrabino Guido — Elemento voltaico.

Fischer De Tovaros Julius — Asta oscillante per apparecchio collettore di corrente con superficie di contatto piatta.

Forte Giovanni — Piano inclinato con dispositivo per invertire la sua inclinazione, messo in moto da un veicolo che scorre sul piano stesso e che aziona un alternatore.

Greter Carl — Valvola di sicurezza rigenerabile.

Hasler A. G. Vormals Telegraphenwerkstatte Von G. Hasler — Impianto telefonico con raccordo selettivo, di almeno due stazioni di abbonati collegati con la centrale di una linea in comune.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

ROMA - 31 Luglio 1930 Anno XXXIX - N. 7

L' Elettricista

1892 Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI 1930

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 7 **ROMA - 31 Luglio 1930** SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5**

Misure di resistenze in corrente alternata mediante triodi

La lampada termojonica non è soltanto quell'organo meraviglioso che ha rivoluzionato la radiotecnica, ma costituisce uno strumento estremamente sensibile e preciso — se pur delicato, in ragione della sua stessa sensibilità — destinato a rendere innumerevoli servigi in laboratorio; nè il suo uso deve limitarsi come semplice amplificatore o raddrizzatore, atto a migliorare dispositivi già noti, poichè il triodo, opportunamente disposto, costituisce di per se stesso uno strumento immediato di misura.

Riferiamo qui alcuni montaggi che abbiamo realizzato in laboratorio, allo scopo di determinare in corrente alternata resistenze *anche piccolissime*, con grande precisione.

E' noto come la misura di resistenze in corrente alternata si effettui comunemente con il cosidetto ponte di Kohlrausch.

Il concetto informativo fondamentale per la misura di una resistenza consiste nel paragonare le cadute ohmiche prodotte da una determinata intensità di corrente nella resistenza incognita X e in una resistenza campione T, posta in serie alla prima.

La comparazione, nel caso del ponte, si effettua, come è noto, uguagliando le cadute anzidette ad altre due cadute, prodotte in due resistenze note a, b, disposte a formare gli altri due lati del ponte.

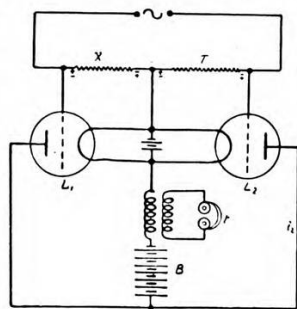
La comparazione si può effettuare direttamente, mediante l'uso di triodi, con maggiore sensibilità, con grande precisione, potendosi facilmente evitare gli «errori ai contatti»; inoltre con i triodi risulta possibile misurare resistenze piccolissime,valendosi di resistenze campione assai maggiori, con evidente vantaggio per la precisione e la possibilità stessa di realizzazione della misura, nel caso ad es. di valori che rientrano nell'ordine di grandezza delle resistenze dei contatti é delle connessioni.

I. - Il circuito simmetrico a triodi per misure di resistenza in corrente alternata.

Circuito simmetrico: — Il modo assai semplice, da noi realizzato per la comparazione diretta delle cadute ohmiche nella resistenza incognita X e tarata T, consiste nell'applicarle separatamente alle griglie di due triodi, di caratteristiche identiche, comparando quindi le correnti anodiche corrispondenti.

Il montaggio (¹) è indicato *schematicamente* nella figura 1, dalla quale risulta evidente come le tensioni alternative applicate ai due triodi — qualora si tratti di resistenze puramente ohmiche — sono in opposizione tra loro, e quindi anche le correnti anodiche risultano sfasate di 180°. Pertanto, sovrapponendo queste ultime, nel telefono t si ottiene il silenzio quando le cadute ohmiche in X e in T sono uguali, cioè quando

$$T = X$$

Fig. 1 — Schema di Circuito Simmetrico a Triodi per misure di resistenze in corrente alternata.

Perciò si richiede evidentemente che le due lampade siano, come si è detto, identiche, nel senso che la *pendenza* sia rigorosamente la stessa: in altre parole le *caratteristiche* devono essere sovrapponibili almeno entro un intervallo sufficientemente ampio: soltanto in queste condizioni infatti tensioni alternate uguali e di segno contrario applicate alle due griglie possono in ogni istante compensarsi nel telefono t (almeno finchè non eccedono una certa ampiezza).

Questa uguaglianza di caratteristiche si realizza agendo opportunamente sulle condizioni di funzionamento di ciascun triodo. Allo scopo si debbono inserire nel circuito di placca resistenze variabili opportune p_1, p_2, le quali permettono di modificare la pendenza dei singoli triodi fino a uguaglianza. In figura è stata indicata una resistenza unica, al cursore della quale viene inserita la «diagonale» comune. La regolazione dei due triodi viene così effettuata contemporaneamente, in modo per così dire «complementare».

L'accensione di ciascun triodo può eventualmente venire regolata rispettivamente mediante le resistenze a_1 e a_2.

D'altra parte si può portare in ogni caso le griglie al giusto valore del potenziale continuo rispetto al filamento, inserendo in circuito un potenziometro opportuno (non indicato nella figura). Le griglie debbono notoriamente mantenersi sufficientemente negative rispetto al filamento, onde assorbire correnti estremamente piccole. L'ammettenza griglia-filamento, essendo posta in derivazione sulle resistenze da misurare, deve infatti in ogni caso risultare trascurabile rispetto a queste ultime.

E' del resto regola generale valersi, a scopo di misura, di triodi a vuoto molto accurato ed eventualmente di tetrodi in cui la presenza della griglia ausiliare permette di migliorare le proprietà.

La messa a punto del dispositivo si può effettuare ponendo in X e in T due resistenze tarate uguali e agendo nel modo sopra indicato, fino ad ottenere che la risultante delle correnti anodiche alternate nella diagonale comune si annulli.

Del resto, per maggior sicurezza, si può disporre un invertitore I, in modo da poter scambiare l'ufficio dei triodi (fig. 2). In tal guisa una leggera differenza nelle condizioni di funzionamento porta a due valori misurati diversi: T_1 e T_2, la cui media geometrica corrisponde (²) al valore incognito esatto di X:

$$X = \sqrt{T_1 \, T_2}$$

L'uso dell'invertitore permette inoltre di effettuare nel modo più semplice la regolazione e il controllo dei due triodi, senza l'uso delle due resistenze tarate uguali, poichè, in buone condizioni di funzionamento, T_1 e T_2 non debbono differire tra loro.

Per l'esattezza delle misure a frequenze alquanto elevate occorre ovviamente prendere tutte le note precauzioni consigliate in tali casi.

Così converrà porre il centro delle due resistenze X e T, cioè il filamento dei triodi, a terra; inoltre quando si abbiano a temere accoppiamenti parassiti tra le varie parti del circuito potrà essere utile ricorrere a opportuni schermaggi. In ogni caso l'inversione degli attacchi a, b, della sorgente di corrente alternata al circuito delle resistenze in serie può permettere di porre in evidenza eventuali dissimmetrie e irregolarità nel percorso della corrente.

Il dispositivo ci ha permesso di apprezzare resistenze dell'ordine del millesimo di ohm e anche meno; come resistenza tarata in questi casi abbiamo adottato un reocordo opportuno, messo in serie alla resistenza incognita, e abbiamo variato il tratto da confrontare con quest'ultima mediante il cursore: poichè si tratta di una derivazione potenziometrica su griglia il cursore non viene attraversato da corrente e quindi non comporta nessun errore.

---

(1) Questo montaggio si avvicina a quelli suggeriti da Blondel (Revue Gener. de l'Electricité VI, no 5, agosto 1919 p. 163-178) per la misura di piccole differenze di potenziale.

(2) Infatti l'annullamento della corrente alternata nella diagonale comune si ottiene quando le correnti prodotte dalle tensioni applicate alle griglie sono in ogni istante uguali (in valore assoluto). Nel caso in cui le «pendenze» siano leggermente diverse, le tensioni applicate alle griglie si compensano quando si trovano nel rapporto inverso delle pendenze stesse p_1 e p_2. Pertanto nelle due misure, ottenute successivamente scambiando i triodi, le condizioni di equilibrio portano alle relazioni:

$$\frac{X}{T_1} = \frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{X}$$

donde si ricava la X come media geometrica delle T_1 e T_2.

Correzione delle resistenze al contatto: — Naturalmente misure di resistenze così piccole richiedono speciali avvertenze per evitare gli errori, dovuti alle resistenze al contatto o comunque estranee a quella da misurare. La natura stessa del montaggio elimina gli errori ai morsetti « esterni », a e b, poichè la derivazione sulle griglie si può effettuare più « internamente », in modo da comprendere esclusivamente le resistenze volute (3).

La resistenza parassita compresa tra le due resistenze X e T — indicata schematicamente in c nella fig. 2 — richiede invece una manovra più complessa per essere eliminata.

La derivazione sul filamento è infatti comune alle due resistenze X e T e quindi, comunque venga effettuata, la resistenza parassita c viene a sommarsi a una delle due.

Se però si dispongono le cose in modo che essa venga a sommarsi una prima volta a X e una seconda volta a T, riesce possibile dedurre dai due valori successivamente misurati: T_1 e T_2 il valore esatto.

Fig. 2 — Circuito simmetrico rivelatore a Triodi per misure di resistenze in corrente alternata

Infatti la prima volta:

$$T_1 = X + C$$

la seconda volta:

$$T_2 + c = X$$

quindi

$$X = \frac{T_1 + T_2}{2}$$

L'artificio si realizza facilmente con un sistema di pozzetti di mercurio, indicati in P sulla fig. 2: la derivazione viene fatta successivamente dal lato di X e dal lato di T, in modo da comprendere rispettivamente soltanto la resistenza voluta, ad esclusione di ogni altra resistenza ai contatti o comunque parassita.

Miglioramenti ulteriori al metodo: — Naturalmente le misure possono venire migliorate qualora si disponga uno o più stadi amplificatori — con accoppiamento a resistenza o a trasformatore — per i quali si può d'altronde utilizzare la stessa batteria di accensione, secondo il montaggio indicato nella fig. 2, nel caso di un triodo raddrizzatore.

Fig. 3 — Circuito simmetrico a Triodi per misure di resistenza interna di pile, accumulatori, celle elettrolitiche sotto corrente.

L'uso di un triodo raddrizzatore al posto del telefono risulta molto comodo, sopratutto quando non si riesce ad ottenere un buon azzeramento al telefono, come nella maggior parte dei casi in cui si misurano resistenze elettrolitiche, per effetto delle distorsioni che esse introducono nella tensione applicata. In tal caso infatti si può tracciare con grandissimo vantaggio la curva delle deviazioni al galvanometro in funzione dei valori assegnati alla resistenza tarata, determinando così, per estrapolazione grafica, con precisione il valore corrispondente al minimo.

Misure della resistenza interna di pile, accumulatori o celle elettrolitiche sotto corrente: — Il metodo si presta molto bene quando si debbano misurare resistenze interne di pile o accumulatori, poichè alla pila stessa viene impedito con la massima facilità di erogare corrente (continua), interponendo un condensatore opportuno C nel circuito della corrente alternata necessaria alla misura. Qualora poi si desideri effettuare la misura quando la cella è attraversata da corrente si può chiudere il circuito nel modo indicato dalla fig. 3.

In questo modo però la resistenza tarata rimane attraversata dalla corrente continua. Qualora questo comporti degli inconvenienti, o comunque si voglia evitare, si può ricorrere al montaggio indicato nella fig. 4, dove la resistenza tarata viene protetta dal condensatore C_0 e la corrente continua è obbligata a « girare » nella diagonale del « ponte ». Per impedire però che quest'ultima influisca, provocando derivazioni di corrente alternata e quindi alterando i valori delle resistenze che si misurano, si deve « equilibrare » il ponte, in modo che nella diagonale stessa non passi corrente alternata — ciò che si controlla con un telefono o meglio inserendo (ad es. mediante un opportuno commutatore a pozzetti di mercurio non indicato in fig.) il secondario del trasformatore t sul circuito di griglia delle lampade termojoniche stesse. —

Fig. 4 — Altro Circuito per misure di resistenza interna di pile, accumulatori, celle elettrolitiche sotto corrente.

L'equilibrio del ponte si può ottenere soltanto se si compensa lo sfasamento introdotto dal condensatore C_0, per cui si deve mettere in serie a quest'ultimo una opportuna induttanza L_0, regolando il complesso in condizione di risonanza. Il dispositivo richiede pertanto per la misura una corrente alternata sufficientemente « pura ».

Naturalmente nella diagonale percorsa dalla corrente continua si può in ogni caso inserire a piacimento un'opportuna batteria, per regolare il senso e la intensità della corrente.

Ad impedire poi che i potenziali continui vengano a perturbare le condizioni di funzionamento dei triodi, conviene inserire nei circuiti di griglia opportuni potenziometri, oppure trasmettere i potenziali alternati — che soli interessano per la misura — alla griglia, mediante il solito montaggio a condensatore e resistenza: con griglie sufficientemente negative rispetto ai filamenti — in modo da annullare le correnti di dispersione corrispondenti — non vi è pericolo di distorsioni nocive.

Nella fig. 3 è raffigurato un condensatore c, in parallelo sulla resistenza tarata, per migliorare l'azzeramento al telefono. Assai conveniente risulta l'uso del triodo raddrizzatore mediante il quale risulta possibile determinare le condizioni di minimo nel modo detto dianzi.

Montaggio simmetrico non tarato per titolazioni, variazioni di resistenza, ecc. — Il montaggio simmetrico ora indicato equivale in definitiva a un voltmetro differenziale, atto a rivelare quando le tensioni ai capi delle resistenze X e T sono uguali (in valore assoluto).

Non sempre però interessa conoscere con esattezza il valore di X, bastando talora procedere semplicemente a confronti, oppure seguire le variazioni che una determinata resistenza subisce, come nel caso di titolazioni conduttometriche ecc. In tal caso non occorre che i triodi siano regolati in modo da presentare caratteristiche rigorosamente sovrapponibili, potendosi ottenere l'azzeramento anche per un rapporto diverso dall'unità.

Infatti quando le pendenze dei due triodi risultano differenti, purchè le caratteristiche siano rettilinee, si riesce ad azzerare il rivelatore quando le tensioni alternate applicate alle griglie risultano nel rapporto inverso delle pendenze stesse.

II. - Misure di resistenze piccolissime in corrente alternata mediante circuiti amplificatori a triodi.

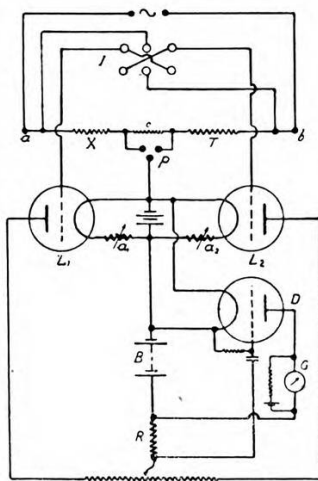
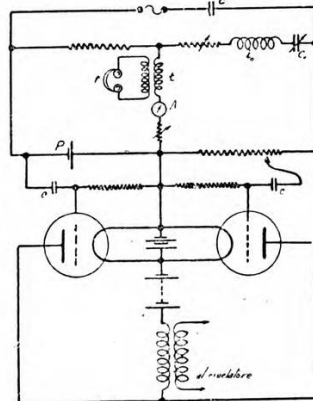
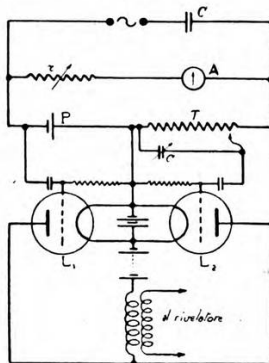
L'uso dei triodi risulta molto conveniente per ottenere l'azzeramento, quando la resistenza incognita sia in un rapporto determinato, notevolmente diverso dall'unità, con la resistenza tarata, perchè l'uso di una resistenza campione di valore molto superiore a quella da misurare offre grandi vantaggi dal punto di vista della precisione e della possibilità stessa di misura, quando si tratti di resistenze piccolissime.

Questo si può ottenere in generale amplificando maggiormente la tensione esistente ai capi della resistenza incognita, prima di porla a confronto con la tensione ai capi della resistenza tarata.

La fig. 5 indica uno degli schemi (4) più semplici per realizzare il concetto anzidetto:

La tensione ai capi della resistenza incognita X viene moltiplicata dalla lampada La, secondo un certo coefficiente μ, che dipende

(3) D'altra parte la derivazione sulla griglia non comporta nessun errore apprezzabile perchè non assorbe praticamente energia (in altre parole essa è una derivazione « potenziometrica », non influenzata da resistenze al contatto, o comunque parassite).

(4) Il dispositivo descritto si presenta analogo a quello ben noto, proposto dal Miller (Proc. Radio Ing. Inst. VI 1918 p. 141) per la misura del coefficiente di amplificazione delle lampade e infatti il metodo richiede precisamente la determinazione preliminare di quest'ultimo, onde poter dedurre il valore della resistenza incognita.

dalle caratteristiche del triodo e dal valore della resistenza anodica R, e viene quindi confrontata alla resistenza tarata T, ottenendosi l'azzeramento ad es. mediante il triodo rivelatore Lr (montato come amplificatore telefonico o come amplificatore — raddrizzatore) quando

$$T = \mu X$$

Poichè le derivazioni si possono fare in modo da comprendere esclusivamente la resistenza che si vuol misurare, le resistenze ai contatti intermedi vengono conglobate in T e quindi si ripercuotono soltanto in misura di 1 a μ sulla resistenza incognita (5).

Del resto si può sempre effettuare una misura esatta, ricorrendo al metodo della doppia misura già indicato nel caso del circuito simmetrico (vedi pozzetti P, indicati nella fig. 2): in questo caso le resistenze ai contatti, c, vengono moltiplicate per μ quando sono conglobate in X e quindi, se T_1 e T_2 sono i due valori trovati successivamente:

$$T_1 = \mu X + \mu c$$
$$T_2 + c = \mu X$$

da cui segue:

$$X = \frac{\mu T_2 + T_1}{\mu (\mu + 1)}$$

Il valore di μ deve essere determinato una volta tanto, ponendo al posto di X una resistenza tarata o almeno in rapporto determinato con la resistenza T: naturalmente deve rimanere rigorosamente costante nel corso delle misure, ciò che si ottiene assicurandosi del buon funzionamento del triodo L_a, il quale deve presentare una caratteristica ben rettilinea.

Fig. 5 — Schema di montaggio moltiplicatore semplice per misura di resistenze piccolissime.

Metodo di confronto delle tensioni applicato alle misure di resistenze piccolissime: — La tensione μ X che si ottiene ai capi della resistenza R — dopo amplificazione — risulta stasata di 180° rispetto alla tensione ai capi di X e quindi può venire direttamente confrontata con la caduta ohmica in T. Il confronto si può fare con un semplice telefono (inserito tra i punti a e c della fig. 5), però si ottiene naturalmente maggiore sensibilità valendosi di triodi amplificatori. Un modo di realizzare le misure è indicato nella fig. 5. Questo montaggio implica però l'uso di due batterie diverse di accensione per i triodi La e Lr.

Altrimenti si possono fare agire separatamente le due tensioni da comparare su due triodi montati a ponte nel modo indicato nella fig. 6. Se il ponte formato dai due triodi Ls_1 e Ls_2 e dalle due resistenze Rs_1 e Rs_2 viene opportunamente regolato (6) i vertici C e D risultano equipotenziali quando le tensioni agenti sulle griglie dei due triodi sono uguali.

Fig. 6 — Montaggio Amplificatore per misure di resistenze piccolissime con ponte di confronto delle tensioni.

Il montaggio a ponte ora indicato viene utile ogni qualvolta si vogliano comparare due tensioni uguali in ampiezza e in fase.

Altri montaggi amplificatori per la misura di resistenze piccolissime: — Nel caso di resistenze incognite estremamente piccole l'amplificazione potrà essere vantaggiosamente aumentata mediante l'impiego di lampade ad alto coefficiente di amplificazione, (7) oppure con aggiunta di ulteriori stadi di amplificazione.

Notiamo a questo proposito come la fase della tensione amplificata « giri » di 180° ad ogni stadio di amplificazione, per cui con due stadi (di coefficiente di amplificazione rispettivamente μ_1 e μ_2) si ottiene una tensione

$$\mu_1 \mu_2 X$$

in fase con la tensione ai capi di X.

Questa tensione può quindi venire comparata a quella esistente ai capi di T mediante il circuito simmetrico già descritto precedentemente, montato in luogo del ponte a triodi della fig. 6. Infatti la tensione $\mu_1 \mu_2$ X, che si ricava ai capi della seconda lampada amplificatrice L_2 si sostituisce identicamente nel montaggio simmetrico semplice alla tensione esistente ai capi di X, avendo il capo intermedio, d, comune con quest'ultima e la stessa fase (vedi fig. 7).

Regolando la resistenza T al valore T_1 corrispondente all'eguaglianza

$$T_1 = \mu_1 \mu_2 X$$

si ricava il valore di X.

Qualora non si voglia usare il circuito simmetrico, si può invece comparare direttamente la tensione $\mu_1 \mu_2$ X — così ottenuta per doppia amplificazione — con la tensione *complessivamente* esistente

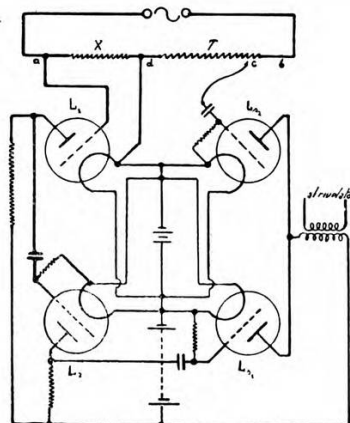



Fig. 7 — Montaggio a doppio stadio di amplificazione e con rivelatore simmetrico a triodi per le misure di resistenze piccolissime.

ai capi di X e di T: a tale scopo basta applicare il capo esterno, a, di X al filamento e il capo intermedio d alla griglia del triodo L_1, onde ottenere nel circuito del 2° triodo amplificatore L_2 la tensione $\mu_1 \mu_2$ X con il capo a comune e con la stessa fase della tensione esistente tra a e c (8).

Con questo metodo abbiamo potuto apprezzare resistenze anche dell'ordine di 0,0002 ohm, avendo amplificato 100 volte la resistenza incognita e avendo usato come resistenza tarata un reocordo opportuno (9).

La misura esige naturalmente grandi cure per determinare il valore esatto e per mantenere costante il coefficiente di amplificazione del complesso.

III. - Misura differenziale delle resistenze in corrente alternata.

I metodi di misura precedentemente descritti si basano sul concetto fondamentale di comparare le cadute di tensione provocate dalla stessa corrente nella resistenza incognita e nella resistenza campione.

---

(5) In altre parole *l'errore percentuale* dovuto alla resistenza ai contatti va computato, per riferim. a una resistenza T che è μ volte maggiore dell'incognita.

(6) Con avvertenze analoghe a quelle già date per il circuito simmetrico, in modo che i coefficienti di amplificazione dei due triodi risultino uguali.

(7) Ricordiamo qui incidentalmente come esperienze da noi effettuate dimostrino l'efficacia dell'impiego di una lampapa bigriglia — in particolari condizioni di saturazione — al posto della resistenza R, potendosi così ottenere altissimi coefficienti di amplificazione con lampade schermate, e in ogni caso ottimi rendimenti di amplificazione, anche con tensioni anodiche basse, insufficienti nel caso di semplice amplificazione a resistenza.

(8) In questo caso comparando la tensione amplificata $\mu_1 \mu_2$ X con quella esistente tra a e c — e cioè ai capi di ambedue le resistenze X e T — l'eguaglianza di cui sopra, diventa:

$$T_1 + X = \mu_1 \mu_2 X$$

e cioè:

$$(\mu_1 \mu_2 - 1) X = T_1$$

(9) Come rivelatore noi abbiamo usato nelle nostre esperienze un triodo — montato come amplificatore telefonico, oppure come raddrizzatore — il quale in questo caso deve essere alimentato con una piccola batteria anodica separata.

Usando invece il montaggio a « ponte » (descritto per la fig. 6) per confrontare le due tensioni uguali, non si richiede nessuna batteria separata.

Si possono immaginare altri metodi, nei quali si confrontano invece le intensità di corrente, che percorrono ad es. la resistenza incognita e una resistenza tarata, per effetto della stessa tensione applicata.

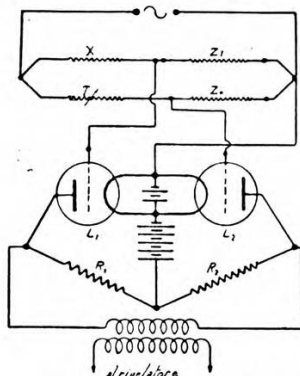



Fig. 8 — Misura differenziale di resistenze in corrente alternata, mediante il ponte a triodi.

Ricordo in proposito il metodo realizzato da Rolla e Mazza, i quali ricorrono all' uso di un trasformatore differenziale, costituito da due primari avvolti in senso contrario ed esattamente uguali, percorsi dalle due correnti che si vogliono porre a confronto. Il circuito secondario comprende il telefono di azzeramento [10].

Il concetto si può realizzare facilmente, in più modi, ricorrendo all' uso di triodi, poichè due impedenze qualunque Z_1 e Z_0 — purchè rigorosamente uguali — , messe in serie alle resistenze da confrontare, danno origine a forze elettromotrici proporzionali alle intensità di corrente, che si possono facilmente uguagliare, ad es. mediante due triodi, disposti a ponte, nel modo già descritto (Cfr. fig. 8).

Nel caso in cui le due impedenze siano costituite da due resistenze ohmiche il montaggio non differisce sostanzialmente dal ponte normale di Kohlrausch, al quale viene applicato come rivelatore un particolare sistema di triodi a ponte — anzichè un semplice telefono o un triodo amplificatore disposto nella diagonale — per l' azzeramento.

(10) Cfr. Gazzetta Chim. Italiana. 52 I 421 (1922).

Laboratorio di Elettrochimica e Fisico Chimica
R. Scuola di Ingegneria - Torino

E. Denina e G. Sella

La Conferenza Mondiale dell' Energia

Manteniamo la promessa fatta nel numero passato ai nostri lettori pubblicando, oggi, il testo della vivace ed interessante conferenza tenuta da **S. E. Federigo Sackett,** *ambasciatore degli Stati Uniti a Berlino, e da Lui gentilmente favoritoci, sul tema seguente:*

ECONOMIA INDUSTRIALE

Questa seconda Conferenza mondiale dell'energia è del massimo interesse per gli Stati Uniti. I nostri migliori ingegneri e scienziati hanno viaggiato migliaia di miglia per prendere contatto con i più recenti sviluppi di altri paesi. Nelle sue molteplici forme l' energia alleggerisce il lavoro umano, aumenta la capacità individuale, migliora l' agiatezza dei popoli e diventa l' ancella della prosperità. Perciò l' America, come nazione, aspira ad una più estesa cognizione scientifica di questo modernissimo beneficio acquistato alla civiltà.

Lo sviluppo e l' estensione dell' uso dell' energia meccanica sono già la meraviglia dell' età scientifica attraverso la quale il mondo sta passando. L' aiuto più diretto al progresso materiale della vita consiste nel mettere liberamente il sussidio dell' elettricità a disposizione di un popolo e nel rendere il suo uso il più economico ed il più generale possibile.

Il costo e la facilità d' impiego della elettricità da parte del consumatore sono perciò i fini cui si deve mirare.

Ogni conquista scientifica, dal giorno in cui la forza d' espansione del vapore fu utilizzata per la prima volta, è un gradino di quella scala per mezzo della quale il commercio della energia produttiva si è elevato alla più alta importanza nella vita moderna. Non è da stupire che l' America attiva e industriale sia corsa così avidamente a questo convegno delle migliori competenze mondiali sull' energia ed abbia inviato i suoi più eminenti scienziati a spigolare i frutti di ogni terra.

Noi siamo venuti con forze centuplicate. Noi siamo venuti con lo spirito della cooperazione più completa, anziosi di svelare quei segreti che noi, attraverso i mari, abbiamo potuto strappare dal grembo della scienza.

Ciascuno dei tre sovrani generatori dell' energia *« Carbone, Olio ed Acqua »* presenta i suoi problemi. Ciascuno di essi ha ricevuto la fervida attenzione degli uomini che quì rappresentano oggi l' America. La loro dottrina e la loro esperienza saranno poste innanzi alla vostra Conferenza senza riserve. Noi giudichiamo come un privilegio il poter condividere la dottrina acquistata nella pratica e nella indagine, e seguiamo le tradizioni dei lavoratori dei vari campi scientifici che seminano liberamente nel mondo i frutti delle loro scoperte.

La funzione propria e naturale di queste conferenze è di annunciare al mondo le grandi conquiste del recente passato. Il meraviglioso progresso dell' industria dell' energia ed il suo sempre crescente perfezionamento meccanico infiammano l' immaginazione di molti oratori. Ogni nuova invenzione o perfezionamento sarà entusiasticamente descritto. Il fatto che quella della quale noi ci occupiamo è la sola grande industria, il prodotto della quale è più a buon mercato oggi che nell' anteguerra, è una prova tale di efficienza in gestione ed in esercizio che il profano è costretto a meravigliarsi davanti alla perfezione raggiunta in tale attività.

È egualmente vero, tuttavia, che una delle principali ragioni per convocare una tale Conferenza è di discutere e considerare le critiche costruttive nel campo dei suoi interessi. Come uno che ha condiviso le responsabilità nel primitivo sviluppo dell' industria dell' energia ed ha conservato interesse nella sua prosperità, io mi permetto un suggerimento nella speranza di contribuire al miglioramento dell'industria di fornitura di energia. Per esporre la mia idea in poche parole, dirò che io non so di nessuna altra industria manifatturiera dove il prezzo di vendita del prodotto alla

grande massa dei consumatori sia quindici volte il costo reale di produzione dell' articolo venduto. Il mio scopo è di definire rigorosamente una deficienza che esige la vostra più profonda riflessione sulle vostre deliberazioni. Sino a che l' industria dell' energia non sarà messa in linea con le altre industrie per la relazione tra il costo di produzione e il prezzo pagato dal consumatore del prodotto, non sarà permesso di asserire che questa grande industria d' energia si avvicina rapidamente alla perfezione.

Sia che la corrente elettrica sia prodotta da forza idraulica, con i suoi impianti sussidiari, o dalle moderne macchine a vapore, voi, in seguito di continui miglioramenti sui fili delle linee, avete ridotto il costo della corrente elettrica sino a poter onestamente affermare che una stazione economica produce corrente da 3 a 4 decimi di *cent* per KWH. Invece nella maggior parte dei grandi centri di popolazione, in America almeno, i consumatori pagano per gli usi domestici intorno a sei *cents* per KWH e cioè da quindici a venti volte il suo costo. Una tale sproporzione tra il costo di produzione ed il prezzo di vendita pone all' ordine del giorno la risoluzione di un grave problema agli interessati della distribuzione dell' energia elettrica.

Non è persuasivo, per la grande massa dei consumatori casalinghi, l' alludere agli alti costi di costruzione richiesti per servire il piccolo consumatore, o l' indicare la grande riduzione nel prezzo praticato per ingenti servizi a mezzo di una unica installazione, oppure il richiamare la successione delle riduzioni nei prezzi di fornitura che si sono seguiti attraverso gli anni. Rimane il fatto che c' è un margine straordinario tra costo e prezzo di vendita, alla riduzione del quale la scienza può applicarsi con grande beneficio delle classi in generale.

Forse la premessa di questa semplice esposizione può essere discussa. Può essere obbiettato che nessuna sproporzione del genere esiste. Essa può essere accusata o spiegata con la più grande sottigliezza, ma voi che vi occupate di questi affari ricorderete che, fra i consumatori del vostro prodotto, la classe che è di gran lunga la più numerosa e che costituisce la base di quella pubblica opinione che alla fine giudica e controlla i pubblici servizi, è quel vasto complesso di persone che ogni mese paga un canone di sei *cents* nella sua casa per un articolo che, secondo ci viene costantemente detto, è prodotto da stazioni elettriche efficienti per 3 a 4 decimi di *cent*. Tali consumatori, naturalmente, ne domandano la ragione. La spiegazione temporaneamente può tacitarli, ma giudizio e azione sono puramente sospesi, giacchè essi considerano queste conferenze come mezzi per constatare le deficienze nel progresso dell' arte ed applicare i correttivi della scienza.

Nessuno può gettare uno sguardo alle statistiche dei costi rapidamente ribassati della produzione di energia elettrica senza stupore per i risultati ottenuti. Vi può essere ancora un progresso nella riduzione dei costi di produzione, ma, dopo tutto, il margine sul quale si può agire è appena un quinto di *cent* al KWH, il quale, quando fosse trasferito a beneficio dei consumatori sarebbe troppo piccolo per essere preso in considerazione. D' altro conto, mentre la distribuzione di energia elettrica è stata grandemente migliorata, sia in qualità che in costo, rimane un margine fra produzione e vendita così vasto che, nei metodi di distribuzione e di economie, solo sta la vera sperenza di arrivare alla meta prefissaci " *Costo ed utilizzazione* „ meta, il raggiungimento della quale deve costituire il massimo valore di queste conferenze e che costituisce il vero appello alla pubblica opinione.

Io ho tratto occasione per fare questo parallelo fra costo e prezzo di vendita mirando ad una situazione che dovrebbe richiamare l'attenzione degli interessi dei pubblici servizi in America, dove lo sviluppo dell'energia è quasi esclusivamente in mani private. Esiste in America un nucleo rapidamente crescente di opinione pubblica condotta da capi di grande abilità, che reclama la concorrenza governativa nelle tariffe con le imprese private di energia. Così recisa è la domanda che si chiede che tutte le fonti di energia idraulica siano possedute ed esercite dal Governo. Questa pubblica agitazione cita con entusiasmo l'affrancamento delle spese di alcuni esercizi municipali di Stati vicini, come prova dell'iniquità delle tariffe per fornitura di elettricità di impianti eserciti privatamente.

Da ciò si conclude che se il nostro Governo Nazionale possedesse ed esercitasse i centri di energia sopra i suoi fiumi navigabili, che potrebbero essere connessi in un poderoso sistema, i benefici dei costi ribassati varrebbero prontamente frasferiti al pubblico dei consumatori. Non c'è alcun precedente sul quale questa teoria possa essere basata, perchè il nostro Governo Federale non si è mai impegnato nella produzione e vendita dell'energia. Solo dall'esperienza l'opinione pubblica può essere convinta circa la verità o falsità delle lagnanze. Un tale esperimento, come viene domandato, involve un completo cambiamento nella amministrazione governativa e nei metodi di sfruttamento delle nostre risorse naturali di energia potenziale. Ciò cambierebbe le nostre amministrazioni nazionali, trascinando il Governo a diventare un attivo concorrente su vasta scala delle iniziative private.

Il parallelo più sopra riportato, mostrante la proporzione di 1 a 15 fra costo di produzione e prezzo di vendita al consumatore, sembrerebbe indicare che l'esperimento di riduzione dei costi a mezzo dell'esercizio governativo possa essere pienamente eseguito, limitandolo all'esercizio di un qualunque moderno impianto di macchine a vapore con il suo sistema di distribuzione; un esperimento completo non involve il principio sovvertente che il Governo possegga ed esercisca tutte le sorgenti di forza idraulica per la produzione di elettricità.

Nessuna massa di miglioramenti introdotti nei costi di produzione, con qualunque fattore, promette economie di sufficiente estensione da permettere il passaggio di benefici agli utenti, mentre tutte le virtù vantate dagli amici dell'esercizio governativo possono essere decise in modo convincente con uno sforzo per ridurre i costi di distribuzione. Se questo movimento cerca sinceramente di assicurare prezzi più bassi per i piccoli consumatori, e non di generare solo cambiamenti sovversivi antagonistici ai presenti investimenti nel campo della utilità pubblica, il necessario e vero esperimento è già sotto mano. Nella condizione presente dell'industria lo sforzo genuino dovrebbe essere incoraggiato.

Il pericolo di questa domanda, crescente rapidamente in America, e forse anche in altri paesi, dà valore al suggerimento che i capitani dell'industria, aiutati dalla scienza, combattano con rinnovato sforzo contro questo rapporto di 15 ad 1 che prevale negli affari che questa grande Conferenza rappresenta, ma che non trova nessun riscontro in qualunque altra importante industria.

La Delegazione Americana riconosce che fu una felice scelta quella che portò questa Conferenza in Germania. Fu una inspirazione nel riunirci qui, sotto la guida e la direzione della scienza che fu sempre un appannaggio del popolo germanico. Qui, sotto quella egida, è creata una sede per quelle deliberazioni d'onde scdturiranno i più pregevoli risultati conseguibili.

La gentilissima accoglienza del Popolo Germanico, della Stampa e della Nazione, ha toccato la corda sensibile dei cuori dei Delegati in visita, ed essi prendono occasione per esprimere la loro soddisfazione per la deliziosa ospitalità goduta.

Federigo Sackett

ENERGIA SUBATOMICA

(Conferenza del prof. A. Eddington)

Il prof. A. Eddington, direttore dell'Osservatorio astronomico annesso all'Università di Cambridge, ha tenuto il 23 Giugno u. s. alla seconda Conferenza mondiale dell'energia di Berlino una comunicazione sull'argomento sopracitato, incominciando col dire che questo argomento è uno di quelli destinati ad eccitare la fantasia umana, laddove si pensi che in una goccia d'acqua è contenuta tanta energia capace di fornire 250 hp per un anno di seguito, e che 30 grammi d'acqua, che stanno comodamente in una tazza da thè, darebbero l'energia occorrente per far funzionare per lo spazio di un anno una grande stazione generatrice. Se potesse verificarsi l'utilizzazione di questa energia scomparirebbero tutti i moderni mezzi meccanici, e con essi anche il timore che deriva dall'esaurimento delle disponibilità terrestri di combustibili.

Per l'astronomo ciascuna del miliardo di stelle visibili al telescopio costituisce una fornace celeste che sfida la legge di limitazione delle intraprese umane, nel senso che se una fornace non venisse continuamente alimentata essa si spegnerebbe. Prove geologiche, fisiche, biologiche assicurano che il sole sta riscaldando la terra da almeno mille milioni di anni; pure il calcolo originariamente fatto da Helmholtz e da Kelvin rimane incontrovertibile, che cioè il calore del sole non si sarebbe mantenuto per più di 20 milioni di anni, a meno che esso non fosse stato alimentato da qualche fonte di energia di ancor sconosciuta natura.

Prima di ritenere che le stelle stiano usando energia subatomica, sarebbe necessario discutere la possibilità che il sole mantenesse il suo calore a seguito di un qualche irraggiamento di meteore cadenti su di esso. Ma tali sorgenti provvederebbero per mantenere calda soltanto la superficie e non per rinnovare la temperatura negli strati profondi. La temperatura superficiale del sole è di circa 6000° (Celsius), quella del suo interno di 40.000.000 di gradi, una temperatura cioè impossibile a mantenersi per via di sorgente esterna.

In venti milioni d'anni si sarebbero esauriti tutti gli ordinari generi di energia, e nessuno possibilmente crederà che il sole sia altrettanto giovane. Ma se, come Einstein ha mostrato che potrebbe essere, venisse posta a calcolo l'energia subatomica, la possibile vita del sole si estenderebbe per circa un milione di volte. Questo non significherebbe che il sole durerebbe ancora per quindici bilioni di anni e quindi si spegnerebbe. La liberazione infatti dell'energia subatomica implica la effettiva scomparsa di materia, e siccome il sole perderebbe massa, così sarebbe rallentata la velocità con cui perderebbe calore e prolungata la sua vita.

Eddington quindi passò a discutere le due possibilità presentemente note della liberazione di energia subatomica nel sole e nelle stelle. Una sta nel vero annichilamento della materia, l'altra nella tramutazione degli elementi, ed egli espresse il dubbio che vi siano ora mezzi per decidere fra le due. Nello studiare individualmente le stelle, si è più attratti all'estremo limite nella scala del tempo concesso dall'annichilamento della materia, cioè dal reciproco collasso degli elettroni e dei protoni. Ma quando si passa ai sistemi di stelle allora ogni prova ci conduce ad una minore antichità. Egli si dichiarò dolente di essere tanto incerto sull'unico argomento che sta a base dell'inizio delle cose, da un lato dovendo risalire a bilioni d'anni fa, dall'altro dovendo tagliar via tre o quattro periodi di età. Le stelle ordinarie formano un gran sistema verso i cui confini esse diradano di numero ed intorno ad esso vi è spazio vuoto. Ma attraverso questo vuoto possono scorgersi altri universi-isola, noti sotto il nome di nebule-spirali. Questi secondi sistemi stanno allontanandosi da noi ad altissime velocità, e noi possiamo appena collocare l'avvenimento che li ha fatti partire su questa straordinaria dispersione a circa 10.000 milioni di anni fa.

Rivolgendosi alle possibilità di liberazione di energia subatomica, Eddington, partendo dalle condizioni nell'interno delle stelle, suggerì che sarebbe per ciò necessario riscaldare la materia fino a 40 milioni di gradi Celsius. Se fosse necessario questo metodo, la probabilità di una sua riuscita commerciale non sarebbe troppo grande. Una tale temperatura non va però oltre l'irraggiungibità in un laboratorio. Presso il laboratorio di Cavendisch in Cambridge il dr. Kapitza ha prodotto momentaneamente dei campi magnetici in cui la concentrazione dell'energia corrisponde a circa un milione di gradi Celsius. Se si fosse abili di elevarla una quarantina di volte sarebbe sempre dubbio lo sprigionamento di energia subatomica, ma per aver sicura la vita egli non starebbe troppo vicino al laboratorio quando per la prima volta venisse tentato l'esperimento.

Eddington concluse la sua comunicazione con un resoconto di quel genere di radiazione di estremo potere penetrante che le esperienze americane di Millikan hanno mostrato provenire dall'esterno nell'atmosfera terrestre. Questa radiazione che passa attraverso spessori di metallo o di acqua, sufficienti a schermare gli ordinari raggi X o γ, è secondo alcuni autori più in evidenza quando la via lattea si trova allo zenith. Assumendo per questi raggi una origine stellare, Eddington considera che la loro sorgente potrebbe essere quella di un processo subatomico.

L'estremo potere di penetrazione dei raggi di Millikan lo conduce appunto ad inferire che il processo deve essere quello di un annichilamento atomico, la distruzione cioè dell'atomo di idrogeno con la cancellazione del suo protone ed elettrone. Sembrerebbe che, nelle profondità dello spazio, degli atomi si stiano spogliando degli ultimi frammenti della loro energia di costituzione e finiscano di esistere. Attraverso lo spazio in tutte le direzioni passano raggi provenienti da innumerevoli atomi che cessano di avere esistenza. Questa rivelazione di attività cosmica non ci è venuta, egli disse, dal guardare attraverso potenti telescopi, ma fu avvertita da elettroscopi a foglie d'oro che, per quanto accuratamente schermati da tutte le altre sorgenti di ionizzazione, ne restavano impressionati.

La radiazione penetrante, egli continuò, che ci raggiunge direttamente deve forse partire dalla atmosfera fredda esterna delle stelle, ma più probabilmente dalle sottili nebule gassose e dai gas generali cosmici leggermente diffusi attraverso lo spazio interstellare. Quindi per liberare dell'energia subatomica non pare necessario riscaldare la materia fino a 40 milioni di gradi, le diffuse nubi di materia interstellare da cui essa si sprigionerebbe non hanno un gran calore.

La possibilità o forse la probabilità che la materia dell'universo stia lentamente dissolvendosi in radiazione solleva il problema se vi sia un qualche contro processo. Non potrebbe la radiazione che attraversa l'universo riconnettersi in qualche modo e riformarsi ancora in protoni ed elettroni? Su questo punto ognuno è libero di pensare come crede, perchè nessuna luce può venire arrecata. Ma non si dimentichi che benchè in questo modo possiamo provvedere per la rinnovazione della materia che si dissolve, e per quella delle stelle che muoiono, vi è un inesorabile declino dell'universo, perchè l'energia degrada da una forma organizzata ad una più disorganizzata. L'energia subatomica può estendere la vita dell'universo da milioni a bilioni d'anni, altre possibilità di ringiovanimento lo possono fare da bilioni a trilioni. Ma a meno che non possiamo insidiare la seconda legge della termodinamica, o a quanto dire a meno che non possiamo tornare indietro nel tempo, l'universo deve raggiungere alla fine uno stato di uniforme immutibilità.

p. c.

Elettrometallurgia - Elettrosiderurgia

Una valvola a corto circuito, limitatrice di tensione per le macchine pel rincuocimento dei metalli

Nelle macchine automatiche che servono al rincuocimento dei metalli per induzione, occorre per la alimentazione una tensione costante (300 volt e 1000 cicli: sec), perchè l'intensità del rincuocimento è funzione della tensione e della velocità della macchina.

In un sistema di questo genere, i gruppi convertitori destinati ad alimentare tali macchine furon previsti con un alternatore di 1000 cicli, con una batteria di condensatori messi in parallelo sui loro circuiti; ciò che permette di ottenere ai morsetti di utilizzazione una tensione praticamente costante, indipendente dal numero delle macchine in servizio.

Ma si presenta l'inconveniente che in caso di un corto circuito sull'uno o l'altro dei ricevitori, si produrrebbe un aumento d'intensità nel circuito alternatore-capacità, accompagnata da una sopratensione pericolosissima per la batteria e per l'avvolgimento dell'alternatore. D'altra parte la protezione per disgiuntore a massima sarebbe troppo tardiva, e converrebbe porre un interruttore ai morsetti della capacità; ma a motivo della difficoltà di regolar convenientemente tale interruttore e della rapida distruzione degli elettrodi, questo espediente non è pratico.

Per eliminare queste difficoltà, il Colonnello Viry ha immaginato un dispositivo che ha presentato alla Società francese degli Elettricisti nella seduta del 20 Dic. 1929 (v. Bull. vol. 10 p, 448, aprile 1930).

La valvola Viry si compone semplicemente di due dischetti di alluminio, separati da un anello isolante il cui spessore deve essere accuratamente calibrato, affinchè l'intervallo d'aria che separa i due dischi abbia un valore ben determinato, in funzione della tensione limite che non deve essere sorpassata. Per mezzo di una lacca sintetica si forma così coi due dischi una pasticca, portata da un sostegno qualunque che assicuri le comunicazioni coi morsetti della capacità.

L'apparecchio funziona nel modo seguente: Appena, a motivo per es. di un corto circuito sulla linea, la tensione ai morsetti della capacità raggiunge il limite pel quale è stato calcolato lo spessore d'aria, scocca un piccolo arco fra i due dischetti fra i quali, con la fusione, istantaneamente si stabilisce un ponte metallico, col quale la capacità è cortocircuitata, la risonanza si annulla, e l'intensità della corrente è limitata dalla autoinduzione dell'alternatore.

Una volta localizzato il corto circuito sulla linea, alla pasticca fusa se ne sostituisce una nuova, e il servizio è ripreso.

Questo apparecchio così semplice ha funzionato da più di un anno in una cartucceria da guerra. I numerosi corti circuiti che si sono prodotti in tale officina durante quel tempo, sia sulla linea, sia sulle macchine ricevitrici, o per apparecchiatura difettosa, per difetti d'isolamento, per ritagli metallici o limatura di rame che si depositino sulle macchine e stabiliscano corti circuiti fra i morsetti dei forni, hanno sempre fatto funzionare regolarmente la valvola, realizzando non solo la protezione della batteria e dell'alternatore, ma anche lo spegnimento del corto circuito, evitando i guasti che il corto circuito avrebbe certamente prodotti.

È facile applicare anche ad altri apparecchi questa valvola, che si potrebbe chiamare *fusibile di tensione* in contrapposto con gli ordinari *fusibili d'intensità*. Questi, in caso di un aumento pericoloso d'intensità, provocano la rottura permanente del circuito; quella valvola invece, protegge un apparecchio contro una sopratensione provocando per fusione la chiusura permanente di un apparecchio di protezione.

Per alte tensioni, invece di adoperare pasticche a dischi più grandi e tenuti più lontani, è preferibile formare un blocco con diverse pasticche piccole in serie; se una di esse protegge contro la tensione V, una serie di n pasticche uguali servirà per la tensione nV.

Questa valvola agisce anche se la sopratensione è fugace. Volendola temporizzare, si potrebbe aggiungere una resistenza R tale, che rendesse impossibile la fusione di due dischi, ma stabilisse fra di essi un effluvio, che si estingue insieme all'eccesso di tensione. Per tutto il tempo della sopratensione, il passaggio della corrente attraverso l'effluvio assicura la protezione per la caduta di tensione nella resistenza R.

Prof. A. Stefanini

IL FORNO ELETTRICO DEMAG

Il forno elettrico ad arco, che al suo apparire fu accolto con un certo scetticismo, giustificato sia per il suo funzionamento poco soddisfacente, sia per le sue forti spese di esercizio, si è venuto man mano sempre più affermando a misura che nuovi tipi si sono aggiunti al primo, attualmente è diventato una necessità ed uno strumento prezioso di indagine metallurgica.

Già nei primi tempi, con la comparsa del forno Stassano, di quello Héroult etc, si erano venuti a delineare nei loro caratteri fondamentali, i tre tipi secondo i quali si può classificare tutta la numerosa schiera dei forni ad arco, e si era potuto stabilire nettamente la differenza di funzionamento, le prerogative e i difetti di ognuno.

Nel forno a riscalmento diretto, il cui prototipo è il forno Héroult, la massa in lavorazione, entrando a far parte del circuito percorso dalla corrente, vi introduce nella fase iniziale un elemento variabilissimo, dati i continui assestamenti cui essa è soggetta durante la fusione. Per tale stato di cose il forno, oltre a richiedere una continua e faticosa manovra degli elettrodi, assorbe dalla rete correnti enormemente e continuamente variabili. Nella fase di raffinazione invece, essendo cessato ogni fenomeno di assestamento, il funzionamento diventa regolare ed il calore prodotto e concentrato alla superficie del bagno, viene quasi del tutto utilizzato.

Con caratteristiche tutt' affatto opposte lavora il forno a riscaldamento indiretto il cui prototipo è il forno Stassano. In esso l' arco si forma fra gli elettrodi e comunica il calore alla massa per irradiazione. Data la sua indipendenza dallo stato fisico della carica assorbe dalla rete energia con intensità di corrente quasi costante ed ha, inizialmente, funzionamento ideale. A misura che la fusione procede e sopratutto durante la raffinazione, l' atmosfera sovrastante il bagno si satura di vapori metallici ionizzati, diventa più conduttrice ed obbliga a tenere l' arco eccessivamente lungo che, oltre ad assumere un funzionamento instabile, attacca energicamente il rivestimento del forno (specie quando si lavora con ferro ed acciaio). I forni più moderni di questo tipo (Scarpa, Rennerfeld etc.) hanno un funzionamento di gran lunga migliore, dovuto al fatto che nel primo la posizione orizzontale, o quasi, degli elettrodi non faceva nascere quelle reazioni elettrodinamiche che si generano sicuramente nei secondi per la presenza dell' elettrodo verticale, reazioni che, tendendo a far assumere al circuito la massima area, spingono in basso gli elementi mobili di questo (gli archi) e, con essi, tutti i prodotti ionizzati e danno agli archi un funzionamento eccezionalmente stabile.

La categoria dei forni misti comprende tutti quei forni che funzionano nella base iniziale come forni ad irradiazione e nella fase di raffinazione, come forni a riscaldamento diretto.

La differenza fra i forni a riscalmento diretto e quelli a irradiazione si rivela però più profonda di quanto possa apparire dall' esame delle caratteristiche di funzionamento sopra esposte, allorquando si considera il loro comportamento metallurgico.

E' noto che in un arco elettrico la temperatura raggiunta dall' arco propriamente detto è di gran lunga inferiore a quella assunta dagli elettrodi e che in un arco a corrente continua la temperatura dell' elettrodo positivo è maggiore di quella del negativo, e poichè il risultato di un tratta-

mento metallurgico dipende, come è noto, essenzialmente dalla temperatura alla quale esso è condotto, risulta evidente la ragione per la quale da questo punto di vista, il comportamento del forno a riscaldamento diretto sia molto diverso da quello del forno a riscaldamento indiretto al punto che, anche partendo da cariche perfettamente uguali, si arriva a prodotti finali di composizioni perfettamente diverse. Non è per tanto fuori luogo far rilevare il grande vantaggio che presenta nel campo sperimentale un forno che possa assumere facilmente e rapidamente le caratteristiche dell' uno o dell' altro tipo.

La casa Demag ha, da qualche tempo, posto sul mercato un piccolo forno elettrico che può appunto funzionare come forno a riscaldamento indiretto e come forno a riscaldamento diretto. Come rilevasi dalla figura schematica che a grandi linee lo rappresenta, gli elettrodi sono introdotti dall' alto attraverso il cappello ed hanno, anche nella posizione di arco libero, la direzione quasi verticale, cosa che, per quanto si è visto sopra, rappresenta un enorme vantaggio sul forno originale Stassano, poichè, essendo l' arco proiettato decisamente verso il basso, sono ridotti al minimo i danni al rivestimento e il funzionamento è meno capriccioso e più redditizio dal punto di vista termico. La manovra per passare dal funzionamento ad irradiazione a quello a riscaldamento diretto è fatta a mano a mezzo di apposito volantino e, data la piccola diversità di ubicazione degli elettrodi nelle due posizioni di lavoro, è semplice e si ottiene in modo rapido. Per effetto della eseguità dello spostamento in parola l' intercapedine fra l' elettrodo e l' anello di raffreddamento risulta anche piccolo e quasi completamente chiuso dall' anello di asbesto che circonda e protegge l' elettrodo e che, a guisa di giunto sferico, vi si alloga. La regolazione degli elettrodi nel senso dell' asse è invece, ottenuta in modo diverso; a mano per i piccoli forni, e con motore elettrico o con valvola idraulica, comandata da acqua sotto pressione, nei forni di potenza maggiore.

Dal funzionamento ad arco libero si può passare a quello a riscaldamento diretto non appena sotto gli elettrodi si sia prodotto un piccolo specchio di materiale fuso; con ciò sono ridotti al minimo i danni al rivestimento delle pareti e del cielo. La sollecitazione elettrodinamica che si esercita fra i due archi e che li spinge verso la periferia del forno, porta rapidamente in fusione quella parte di materia solida che può trovarvisi ancora.

E' evidente come questo tipo di forno non possa mancare di rendere grandi servizi nel campo sperimentale in genere, pel quale sembra quasi esclusivamente destinato, (data la capacità massima di 300 Kg. per la quale è finora costruito), specie in questo periodo nel quale tutto il mondo siderurgico è alacremente ed affannosamente assillato dal problema degli acciai e ferri inossidabili il cui impiego va generalizzandosi in tutti i campi, da quello della grande industria automobilistica ed aeronautica, dove fa seria concorrenza alle leghe leggere, a quello chirurgico in genere (ferri operatori) e dentistico in specie.

È però evidente che date le sue doti preziose esso è destinato a vedere allargato il suo campo di azione a tutte quelle applicazioni per le quali, pur di ottenere dei prodotti eccezionalmente buoni, si pone in seconda linea la questione del costo di produzione.

Ing. Alfredo Nascia

La saldatura elettrica con l' arco al carbone

Si conoscono tre metodi per la saldatura di pezzi d'acciaio: 1) il processo all'acetilene, 2) quello dell'arco metallico, 3) la saldatura con l'arco al carbone. Col primo metodo si deve usare un metallo fusibile interposto fra i due pezzi, col secondo si fa scorrere l'arco fra un pezzo di filo metallico e i pezzi da saldare, e ambedue richiedono l' ugnatura dei pezzi. Il terzo metodo, descritto da J. C. Lincoln nel vol. 49 del Journ. of. A. I. E. E. p. 110. non richiede alcuna ugnatura dei pezzi, e si presenta perciò più semplice e speditivo, e produce inoltre una saldatura più duttile e omogenea. Il pezzo da saldare costituisce l' elettrodo positivo dell' arco, perchè è su di esso che si svolge la maggiore quantità di calore.

La macchina per saldare è provvista di mascelle in rame con raffreddamento ad acqua, che tengono solidamente uniti i pezzi, e il porta carbone, raffreddato esso pure, è portato sopra il punto dove si deve formare l' arco. Il cratere che si forma col pezzo positivo facilita la colata e l' incorporazione del metallo saldante, e per ottenere una buona pulitura di questo metallo in fusione ed eliminare l'azione dei campi parassiti súll'arco, attorno al carbone è collocata una bobina che crea un campo parallelo all'asse dell'arco. L'azione di questo campo combinato con quello dovuto alla corrente che forma l'arco, produce la rotazione del metallo fuso.

Per eliminare l'azione ossidante dell'aria, che rende meno duttile la saldatura, giova bruciare, lungo il percorso dell' arco, della carta, che produce CO_2 e CO a scapito dell' ossigeno atmosferico.

A. S.

Il comportamento del Molibdeno usato come resistenza nei forni elettrici

La durata del Molibdeno usato quale resistenza nei forni elettrici dipende dalla maniera di adoperarlo e di prepararlo. In alcuni casi la sua fragilità dipende dal consumo per evaporazione o per reazioni chimiche, in altri casi dipende dalla sua durezza che non gli permette di seguire le dilatazioni e le contrazioni senza spezzarsi.

Il modo migliore di ottenere nastri o fili di Molibdeno adatti per resistenze di fornaci è il seguente: L' ossido di molibdeno o altri suoi composti in polvere vengono dapprima pressati e compressi, il corpo così ottenuto è ridotto a molibdeno metallico e poi tirato in fili o nastri. Il molibdeno metallico preparato secondo questo metodo fu studiato attraverso microfotografie nelle quali si poterono osservare inclusioni di particelle di ossido irriducibile che rendono la sua struttura leggermente granulare.

Il materiale più adatto da usare nel forno tanto come tubo riscaldante quanto come isolante termico è l' allumina pura calcinata, mescolata ad idrossido di alluminio come cemento e riscaldata a 1500 C.

Numerose prove hanno mostrato che usando allumina assolutamente priva di silice i nastri di molibdeno possono essere portati al di sopra del punto di fusione pur rimanendo duttili ed anzi acquistando talvolta una maggior duttilità.

L' esame della microstruttura del Molibdeno ha rivelato che una grande duttilità è sempre accompagnata da una struttura granulare a maggior dimensioni. La superficie dei nastri è più duttile dell' interno: infatti essa presenta una struttura granulare a maggior dimensioni.

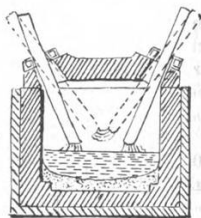
I campioni molto duttili hanno sempre mostrato di avere una maggior durata e delle resistenze a nastro furono usate ben trentasei volte in fornaci la cui capacità era di 10 Kg. di materiale da fondere. L' aumento percentuale di silice nella costituzione del tubo riscaldante provoca il formarsi di silicati di molibdeno, che aumentano la durezza dei nastri, causano strappi, rotture e corrosioni. Bisogna quindi evitare tale aumento percentuale di silice che ha un vero effetto deleterio.

Per il miglior rendimento della fornace si raccomanda ancora:

a) che il primo riscaldamento avvenga in idrogeno sotto alta pressione la quale in seguito può essere diminuita.

b) se il materiale usato come tubo riscaldante contiene carbone si aggiungano degli ossidi capaci di reagire con esso in modo che i prodotti di combinazione vengano espulsi.

c) il nastro di Molibdeno può essere rivestito di ossidi di Molibdeno poveri di ossigeno che lo proteggano da una maggiore ulteriore ossidazione.

Dr. A. Donetti

Relazione tra il Watt internazionale ed il Watt meccanico

In molte misure di calore fatte recentemente si è usato lo Joule internazionale come unità di energia. Secondo il Technical News Bulletin (Dic. 1929 - N. 152) si prospetta ormai come utile la sostituzione delle unità internazionali con quelle assolute.

In questo caso i dati espressi in joule meccanici sono molto più utili di quelli espressi in unità internazionali, unità che sono talvolta arbitrarie.

Infatti per esprimere in unità meccaniche i risultati ottenuti in joule internazionali è necessario un fattore di riduzione, che si può applicare al nostro caso perchè

1 joule int. = 1 watt int. × 1 secondo.

Nel 1920 il Bureau of Standards aveva dato la relazione

1 watt internazionale = 1,00034 watt meccanici

Ma il valore del coefficiente numerico non è oggi più attendibile, perchè le unità internazionali adoprate nei diversi laboratori non sono esattamente le stesse, e quindi i rapporti tra di esse e le unità assolute variano da paese a paese.

Il Comitato Internazionale di Pesi e Misure, riunitosi nel Giugno 1929, ha accettato il principio di introdurre nella pratica le unità assolute, deliberando di far promuovere ricerche sperimentali dirette a fissare i rapporti delle unità assolute con le internazionali attualmente in uso. Contemporaneamente all'abolizione delle unità internazionali si impone una accurata revisione dei valori delle assolute.

In parecchi laboratori si stanno nuovamente determinando le unità assolute. Dopo il confronto dei risultati dei vari sperimentatori saranno pubblicati i valori dei rapporti di conversione delle vecchie nelle nuove unità assolute. La definitiva sostituzione, naturalmente, non verrà fatta che quando le nuove unità saranno entrate completamente nell'uso: nel periodo di transizione saranno adoperate simultaneamente, almeno nei documenti ufficiali, le une e le altre.

Prima di essere comunque adottate, però, tali unità dovranno essere approvate dalla Conferenza Internazionale di Pesi e Misure. Si spera che ciò sia possibile per la conferenza che si riunirà nel 1933.

Nel caso particolare del rapporto di conversione del watt internazionale nel watt meccanico (deducendo la potenza dalla relazione $\frac{E^2}{R}$), le determinazioni di cui si conoscono sino ad oggi i risultati mentre sono molto concordati per l'ohm, non lo sono altrettanto per l'unità di f. e m.; ciò nonostante il Bureau of Standards consiglia di adottare la relazione

1 watt int. = 1,0004 watt mecc.

che è certamente approssimata a meno di $\frac{1}{1000}$ rispetto ai valori che saranno dati ufficialmente.[1])

(1) Note del Bureau of Standards Jour. Fr. In. May 1930 p. 679.

Metodo di praparazione dei catodi ad ossido
per le lampade ad incandescenza

I filamenti ricoperti di ossidi alcalino-terrosi hanno sostituito, in gran numero di casi, i catodi di metalli omogenei.

Poichè la regolarità di funzionamento dipende principalmente dall' omogeneità dello strato attivo che riveste il filamento, nei metodi moderni di preparazione si cerca di ottenere tale deposito di ossido per mezzo di una reazione che si fa avvenire al contatto del catodo quando esso è già a posto nell' interno della lampada.

Il Déjardin utilizza come materia prima il cianuro di bario o una miscela di cianuri alcalino-terrosi. I sali, finemente polverizzati, sono messi in sospensione in acetone od in alcool oppure vengono impastati con calce. Il cianuro può essere anche preparato direttamente sul filamento, scaldando quest' ultimo in una corrente di azoto dopo averlo ricoperto con una miscela di carbone o carbonato alcalino-terroso.

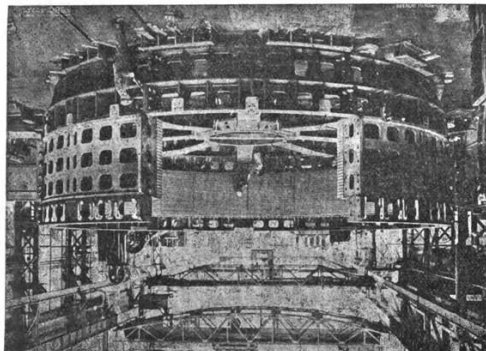
La preparazione dei catodi viene fatta nel modo seguente.

Il filamento di tungsteno (con il qual metallo si ottengono i risultati migliori) è ricoperto elettroliticamente di rame; quindi viene ossidato alla superficie facendolo passare in un forno a 500°. Dopo essere stato montato nella lampada e ricoperto della miscela di cianuri di cui si è detto, viene riscaldato nel vuoto molto spinto. In tali condizioni lo strato di ossido che si vuol ottenere si genera per doppia decomposizione tra l' ossido di rame ed i cianuri alcalino-terrosi.

I catodi così preparati funzionano a basse temperature (700° C) e danno una emissione elettronica perfettamente stabile dell' ordine di 100 mA per ogni watt consumato nel riscaldamento del filo.

Si osserva che l' emissione elettronica data da questi catodi, preparati sia con il metodo di Déjardin che con quello di vaporizzazione, scompare, o almeno è ridotta, quando la temperatura si eleva a circa 1600° C. D' altra parte, in tutti i casi, la presenza di una, anche piccola, quantità di ossigeno diminuisce considerevolmente l' emissione stessa.

Alternatori Giganti

La *S. A. Brown Boveri & C. di Baden* (Svizzera) Consorella del *Tecnomasio Italiano Brown Boveri di Milano*, ha recentemente costruito nelle sue Officine, due alternatori trifasi destinati alla Centrale Ryburg-Schwörstadt presso Rheinfelden (sul fiume Reno al confine della Svizzera con la Germania).

Questi alternatori, per le dimensioni, il peso ed il momento d'inerzia, risultano i più grandi finora costruiti in tutto il mondo.

Le principali caratteristiche di queste macchine sono:

potenza: 32 500 KVA
tensione: 10 500 V.
frequenza: 50 per/
velocità: 75 g. al 1'
momento d'inerzia: 12 Milioni kg/M2
Diametro della carcassa: 13 500 mm
Altezza: 9 810 mm
Diametro della ruota polare: 9 400 mm
Peso della ruota polare, compreso l'albero, 250 t.
Peso totale della macchina: 550 000 kg.
Eccitatrice: potenza 450 kw.

Informazioni

UN' INTERROGAZIONE ALLA CAMERA
sul prezzo dell' energia elettrica

L' on. Giarratana ha presentato al Ministro delle Corporazioni una interrogazione " per sapere se ritenga opportuno sottoporre all' esame della Corporazione dell'industria il problema delle tariffe dell'energia elettrica dato che, mentre hanno tregua le clamorose polemiche, le tariffe continuano inesorabilmente ad aumentare in qualunque luogo e per qualunque uso „.

Tale è il testo della interrogazione presentata, nella prima quindicina di questo mese, dall' on. Giarratana al Ministro delle Corporazioni, giustificata dalla tregua, ora sopravvenuta, alle clamorose polemiche che, nel passato, agitarono il nostro paese, sul caro costo della energia elettrica.

L' on. Giarratana deve aver pensato così: il paese è tranquillo, gli utenti energia elettrica sono pure tranquilli, le passioni ed i risentimenti personali sono per vetustà scomparsi, la stagione è propizia a non volersi troppo riscaldare, approfittiamo dunque del momento presente, per risolvere con calma, serenità e giustizia la annosa quistione del caro energia.

Ed il ragionamento fila diritto. Ma poichè dal dire al fare c' è di mezzo il mare, così, pochi giorni dopo della sua presentazione, la interrogazione dell' on. Giarratana al Ministro delle Corporazioni è apparsa come uno squillo di tromba: a noi!

Difatti il " *Popolo di Roma* „ il " *Resto del Carlino* „ ed altri quotidiani hanno pubblicato le dichiarazioni del Giarratana sui motivi che lo hanno indotto a presentare la interrogazione, il " *Giornale d' Italia* „ poi ha preso lo spunto dalla interrogazione per pubblicare sotto il titolo *Tariffe elettriche e privilegi di Società*, una filippica contro le Imprese elettriche e quelle telefoniche; e siamo sicuri che nei giorni prossimi, prima che il nostro giornale sia letto dai nostri lettori, chi sa quanto inchiostro sarà consumato per riaccendere quelle clamorose polemiche che, come il fuoco sotto la cenere, parevano essere sedate.

Ed allora? Allora avverrà, che neppure nei prossimi calorosi giorni estivi di giocondo riposo, gli idroelettrici potranno stare in pace ed affileranno le armi per combattere le pretese del vivace deputato di Brescia, il quale, probabilmente, deve aver preso lo spunto a riesumare la preferita sua tesi del caro energia dal discorso pronunciato da S. E. Sackett, ambasciatore degli Stati Uniti a Berlino, alla recente Conferenza mondiale della Energia sul tema " *Economia Industriale* „ Di tale discorso pubblicammo un riassunto nel numero passato, mentre in questo numero pubblichiamo il testo completo che S. E. l' Ambasciatore ci ha gentilmente favorito.

Ebbene, che cosa mai disse S. E. Sackett del prezzo dell' energia elettrica nel suo paese?

S. E. Sackett, che aveva in passato coperto cariche importanti nell' industria elettrica, affermò alla Conferenza di Berlino che gli idroelettrici suoi connazionali fanno troppo lauti guadagni e che " *già esiste in America una pubblica opinione guidata da personalità eccellenti che chiede al Governo una politica di concorrenza da parte dello Stato nei riguardi delle Società private per diminuire i prezzi* „.

Dio ci guardi, scampi e liberi da una azienda elettrica di Stato nel nostro paese.

Le soluzioni per mitigare i prezzi dell' energia o per trovare una giusta e pacifica soluzione tra le parti, possono essere varie e diverse fra loro.

Frattanto, qualunque sia stato il *light motive* che ha spinto l' ing. Giarratana a suscitare la ripresa delle calorose polemiche che certamente si riaccenderanno, assicuriamo i nostri lettori che di esse saranno, come sempre, serenamente informati.

Iberian Electric Company Limited

Una notizia che ha destato molto interesse negli ambienti elettrotecnici e finanziari è stata certamente quella relativa alla costituzione a Bilbao, per iniziativa dell' on. Volpi, della *Iberian Electric Company Limited*, allo scopo di mettere in valore le ingenti forze idrauliche della Spagna.

Il capitale sociale ammonta a 34 milioni di dollari, dei quali 10 milioni già versati.

Il finanziamento di questa nuova società è stata fatta da tre gruppi: dal gruppo americano che comprende la notissima società *General Electric Corporation*, la Banca Morgan e la Blair Co; dal gruppo spagnolo che comprende la Unione Elettrica Madrilena, la Banca di Bilbao il Banco Urquijo e la Società Saltor de Dueros e, infine, dal gruppo italiano che comprende la Commerciale, il Credito Italiano, la Nazionale di Credito e Banco Roma. Fa parte dei finanziatori la Compagnia Italo-Belga pour Entreprises d' Electricitè et d'Utilité Pubblique (C.I.B.E.) della quale il Volpi è presidente.

Della nuova Società è stato nominato presidente il Conte Volpi, vice-presidente il Marchese Urquijo e consiglieri: per gli spagnoli Ruiz Senen, Epalza, Orbegoso ecc, per gli italiani Beneduce, Pirelli, Ponti, Gaggia, Simonotti e, per gli americani, Wiathes, Baldwin, Fummy ed altri.

I finanzieri italiani sono entrati per un quinto del capitale sociale.

Ricordiamo per memoria dei nostri lettori, che la *General Electric Corporation di New-York* è la potentissima società americana che invade finanziariamente tutti i mercati europei ed extra-europei per assicurare alla enorme produzione del proprio paese gli sbocchi di consumo, come abbiamo già avuto occasione di rilevare più volte in queste colonne.

IL LODEVOLE INCREMENTO
della Azienda Elettrica Comunale di Verona

In ottemperaza all' articolo 16 del testo unico 15 ottobre 1925 n. 2578 concernente la gestione diretta dei pubblici servizi da parte dei Comuni e delle Provincie, l' Azienda Elettrica Comunale di Verona ha pubblicato una interessante monografia, nella quale espone il suo bilancio di esercizio ed alcuni dati che qui appresso riassumiamo.

Il cammino percorso dalla detta Azienda è chiaramente definito da queste cifre:

		1923	1929
a) Energia venduta nel territorio del Comune di Verona	Kwo	2.705.982	16.292.754
b) Bilancio Economico	L.	1.563.000	5.407.000

Durante questi ultimi sei anni è stata accresciuta notevolmente la potenza delle Centrali ed è stato dato a tutto l' organismo un aspetto veramente industriale del tutto adeguato alle moderne esigenze.

La detta monografia descrive, appunto, uno dei più recenti lavori di sistemazione attuati e precisamente la modificazione apportata alla rete primaria con l' elevamento della tensione da Volt 3.200 a V. 5.600.

Tale lavoro è stato eseguito totalmente in economia dal personale dell' Azienda, sotto la guida del suo valoroso Direttore Ing. Pietro Bonetti.

Ora sono in corso di ultimazione i lavori che hanno per oggetto il collegamento con altre due Società produttrici di energia: l' Ente Adige-Garda e la Società Elettrica Interprovinciale del gruppo S.A.D.E.

Questo collegamento fra l' Azienda Elettrica Comunale di Verona e altre due Società di cui l' una pubblica e l' altra privata, è il risultato di laboriose trattative condotte dalla Azienda di Verona nel preciso intento di assicurare un perfetto servizio ai propri utenti nel modo più economico possibile.

A questo ottimo risultato l' Azienda Comunale è potuta addivenire per un accordo economico intervenuto fra essa e le altre due società distributrici di energia nel Comune — la Società industriale De Stefanini e la Interprovinciale —. accordo economico voluto dalle Superiori Gerarchie e per il quale l' Azienda Comunale ha esercitato il suo compito di moderatrice sistematica dei prezzi.

Il gigantesco impianto idroelettrico del Nera
Una galleria di 44 chilometri

I lavori per il nuovo grandioso impianto idroelettrico nella valle media del Nera, procedono con perfetta regolarità. La nuova derivazione porterà le acque del Nera da Triponzo a Piediluco. donde, con una caduta di 200 metri alla centrale di Galletto-Terni, ritorneranno a inalvearsi nel fiume. I lavori da pochi mesi iniziati sono già a buon punto, essendosi ottenuto già il 75% delle avanzate sul percorso dei 44 km. di galleria.

In questi giorni a Borgocerreto, nel tratto affidato a una delle diverse imprese costrut-

trici, si sono tenute delle avanzate veramente straordinarie. Gli ultimi cento metri della galleria Cerreto sono stati perforati in 139 ore, alla media giornaliera di metri 17,30 con due « records » giornalieri di m. 22 e 22,40.

Appena terminata la perforazione della galleria di Cerreto, vennero distribuiti premi alle maestranze, le quali poi festeggiarono l'avvenimento con una colazione, che riunì in perfetto spirito di cameratismo dirigenti, tecnici ed operai.

L' industria dell' alluminio in Italia

La produzione dell'alluminio nel nostro paese è fatta da tre società.

1) *Società dell' Alluminio Italiano*, con impianti a Borgofranco. Tale società prima francese, è passata in questi ultimi tempi a un gruppo americano.

2) *Società Alluminio Veneto*, che ha costruito a Porto Marghera uno stabilimento capace di trattare 1500-2000 tonnellate di alluminio. Appartiene al gruppo svizzero di Neuhausen, che ha rilevato anche l'impianto di Bussi dalla « Meridionale di Elettricità ».

3) *Società Italiana dell' Alluminio* — capitale 50 milioni — che ha costruito l'impianto di Mori, entrato in funzione nel dicembre 1927, ed ha poi fondata la « Società Italiana dell' Allumina », la quale costruisce anche a Marghera un impianto per la produzione dell'allumina col processo Haglund (per l'estrazione dell'allumina dalle bauxiti in forno elettrico).

I dati relativi alle importazioni ed esportazioni dell'alluminio e sue leghe nelle sue diverse forme, in lingotti, getti, barre, fili tubi ed in polvere nell'ultimo triennio sono stati i seguenti:

Importazione

Anno	1927	Qt 40.919	Lire 46.337.862
»	1928	» 17.598	» 20.397.492
»	1929	» 32.992	» 33.659.289

Esportazione

Anno	1927	Qt 3.152	Lire 2.515.641
»	1928	» 2.667	» 2.975.165
»	1929	» 2.067	» 2.646.101

Riguardo poi agli ossidi di alluminio, anidro ed idrato, ed al Solfato di alluminio i dati relativi allo stesso periodo sono i seguenti:

Importazione

Anno	1927	Qt 53.913	Lire 5.289.016
»	1928	» 102.070	» 8.018.601
»	1929	» 176.540	» 15.658.897

Esportazione

Anno	1927	Qt 64	Lire 32.669
»	1928	» 33	» 22.011
»	1829	» 32	» 17.107

Dai quali dati si deduce chiaramente quale grande cammino debba fare il nostro paese per svincolarsi dalle importazioni estere.

E poichè, per i costanti perfezionamenti che sono introdotti nella fabbricazione dei conduttori elettrici in alluminio, tale metallo ha assunto un consumo inatteso e straordinario, tantochè gran parte delle reti di distribuzione dell'energia elettrica in Germania sono costruite oggi in alluminio, così abbiamo voluto riportare i dati sopra esposti perchè essi siano conosciuti dai nostri lettori e perchè le superiori gerarchie stimolino ed incoraggino le iniziative per ottenere in paese questo importante prodotto.

Per l'applicazione della tassa di bollo
sul gas, acqua ed energia elettrica

Poichè alcune Intendenze di Finanza hanno dato una interpretazione estensiva alle istruzioni emanate dal Ministero delle Finanze per l'applicazione dell'art. 8 della tariffa generale allegato a) al Testo Unico 30 dicembre 1923 sulla tassa di bollo per quanto ha attinenza colla somministrazione di gas, acqua ed energia elettrica (tassa fissa di L. 0,50 per ogni contratto di somministrazione) nel senso che la tassa fissa fosse da corrispondersi all'Erario ogni anno e non già una volta tanto al momento della stipulazione del contratto, l'Associazione fra le Società Italiane per Azioni faceva presente al Ministero anzidetto come tale interpretazione non corrispondeva affatto allo spirito della legge che istituì la tassa in questione.

La ricordata Associazione sosteneva che tale interpretazione « non teneva nemmeno conto di quella che è la natura della tassa di bollo, tassa essenziale di atto che colpisce un determinato documento in quanto venga creato; e tendeva, contrariamente ai principii generali di questo tributo, a colpire, invece che l'atto, il fatto della rinnovazione».

In questi giorni il Ministero delle Finanze ha comunicato alla Associazione che esso accedeva pienamente al criterio da questa sostenuto e ha diramato alle autorità dipendenti istruzioni in base alle quali le domande senza determinazione di tempo dei contratti di somministrazione di acqua, gas ed energia elettrica anche quando contengono il patto di rinnovazione tacita, devono considerarsi regolari in quanto siano state assoggettate all'origine alla tassa di bollo di L. 1 stabilita dall'art. 8 della tariffa, allegato a), della citata legge 30 dicembre 1923.

TRANVIE ELETTRICHE

Elettrificazioni di tranvie mantovane.

L'amministrazione provinciale di Mantova viene autorizzata con R. D., pubblicato dalla *Gazzetta Ufficiale*, ad elettrificare i tratti Angeli-Grazie (km. 4 più 260) e Dosso del Corso-Montanara (km. 2 più 750), facenti parte rispettivamente delle linee tranviarie extra-urbane Mantova-Asola e Mantova-Viadana.

Per l' elettrificazione della Bergamo-Soncino.

L'on. Capoferri, facendosi interprete dei desiderata delle popolazioni della bassa plaga agricola della provincia di Bergamo ha presentato una interrogazione al Ministro delle Finanze in cui si chiede che la plaga agricola di Soncino abitata da circa 60 mila persone, e servita dal 1882 dalla tramvia a vapore, ed ora da un modesto servizio automobolistico, abbia ad avere immediato inizio la progettata ferrovia elettrica, in sostituzione della cessata tranvia, pregando a nome di quelle popolazioni di voler tener presente e nel dovuto conto il nobile slancio della provincia e dei comuni, i quali deliberano a suo tempo un concorso cinquantennale di L. 310.000 annue per rendere meno oneroso il contributo dello Stato.

BIBLIOGRAFIE

Ing. GOMBERTO VEROI - L'abbicci dell'elettrotecnica.

Un volume di 371 pag. con 490 figure - Ottava Edizione - Soc. Editrice Dante Alighieri - Milano Prezzo L. 10.

L'A. non si è proposto di fare un trattato, scientifico o teorico, di elettrotecnica ma bensì un'esposizione ordinata di tutti i fenomeni elementari elettrostatici, magnetici, elettrici ed elettromagnetici; ne ha spiegato in modo semplice, per mezzo di paragoni, specialmente meccanici, le varie vicende facendo risaltare i principi e le leggi che li regolano. Una prima parte del libro si riferisce alle correnti elettriche continue e una seconda parte alle correnti alternate. Sono poi, con ricchezza di figure, mano mano descritte assai diffusamente le principali applicazioni pratiche dei fenomeni elettrici e magnetici, le quali costituiscono la base caratteristica della nostra civiltà del ventesimo secolo.

Come appare anche dal titolo, il libro vuol essere una introduzione allo studio dell'elettrotecnica per chi ha intenzione poi di approfondirlo e, nello stesso tempo, un libro di piacevole erudizione per tutti coloro che desiderano avere almeno un idea, un po' esatta e concreta, della natura e dell'essenza delle svariate applicazioni elettriche che formano ormai la parte maggiore ed integrante della vita moderna.

Oggi infatti non è più permesso di ignorare i principi e le basi fondamentali dell'elettrotecnica e perciò il pubblico di ogni classe deve essere grato all'autore di aver messo a sua disposizione un libro che per i frequenti e suggestivi paragoni si rende di lettura dilettevole e nello stesso tempo assai istruttiva.

L'A., Ispettore Generale dell'industria al Ministero delle Corporazioni e competente tecnico, malgrado le cure del suo ufficio, si è sempre dedicato assiduamente alle successive edizioni di questo suo libro, che è già arrivato all'ottava, e quindi ha indubbiamente avuto ed ha una larga diffusione e successo negli ambienti per i quali esso è specialmente destinato.

Ing. GIUSEPPE FINOCCHI — Il fattore di Potenza.

(n. 125 incisioni nel testo)
Ulrico Hoepli. Milano - Lire 22.

Il libro scritto dall'Ing. Finocchi dal titolo suggestivo " Il fattore di potenza „ viene a colmare una lacuna nella nostra letteratura elettrotecnica, e raggiunge lo scopo di spiegare con chiarezza una locuzione della quale gli utenti di energia elettrica non conoscono il significato ed a mettere i tecnici, non profondi nella materia, in grado di poterne dare una chiara spiegazione.

L'Ing. Finocchi ha compilato il suo lavoro in un modo veramente piano ed organico, giacchè tratta nel primo capitolo di che cosa è e da che cosa dipende il fattore di potenza e, dopo averlo definito in modo rigoroso, lo illustra con analogie meccaniche, non del tutto rigorose, ma utili ad identificarlo.

E dopo aver esposto il comportamento del motore sincrono e spiegate le relazioni intercedenti fra il fattore di potenza, la tensione e la frequenza della corrente, ecc. ecc. passa nel secondo capitolo a trattare i sistemi per migliorare il fattore di potenza, illustrando i condensatori statici, i motori sincroni ed autosincroni, i compensatori di fase ed i motori compensati ecc. — Nel terzo capitolo indica come normalmente si determina il fattore di potenza, nel quarto capitolo spiega le tariffe basate sul fattore di potenza e nel quinto capitolo espone alcune applicazioni pratiche.

In conclusione in un volume di poco più di 200 pagine, l'Ing. Finocchi ha riunito tutto quanto è necessario per essere in grado di conoscere la funzione importante che il fattore

di potenza ha nell' applicazione e nell' economia della energia elettrica.

E perciò questo libro è meritevole di una larga diffusione.

m. m.

G. MAYR — Fisica per la maturità liceale.

Maturità classica: un volume
Maturità scientifica: due volumi
Edizioni Athena. Milano

Questi tre volumi della Signorina Giovanna Mayr, ordinaria di matematica e fisica nel liceo Manzoni di Milano e libera docente in fisica, ben nota ai nostri lettori, si distinguono per la grande aderenza ai programmi e per i notevolissimi pregi didattici. Si sente che questi libri sono nati nella scuola dopo molti anni di esperienza intelligente.

Il volume per i licei classici è, in un certo senso, una riduzione di quello per i licei scientifici, ma tutt' e due le opere sono organiche, chiare, con molte illustrazioni e rispondono assai bene allo scopo che l' A. s' è proposto.

La Signorina Mayr ha avuto cura di dare, in tutt' è due i corsi, i principii fondamentali del calcolo vettoriale, un cenno snlle dimensioni delle grandezze fisiche, e utili notizie di storia della scienza, dando il necessario rilievo alla teoria degli elettroni e facendo di tutto per stabilire il collegamento fra la fisica e la matematica.

Così l' A. senza cercare l' originalità ad ogni costo, è riuscita a scrivere due trattati originali e moderni che saranno utilissimi agli studenti delle nostre scuole medie.

s. t.

La lubrificazione dei motori Diesel-Tosi a quattro tempi.

Edizione S. A. Foltzer - Genova

Benchè il motore Diesel abbia assunto in questi ultimi anni una grande diffusione ed il suo campo d' applicazione accenni ogni giorno ad estendersi maggiormente, ancora scarsa e frammentaria è la letteratura tecnica che tratta dell' argomento; ogni nuova documentazione su questa importantissima branca dell' ingegneria è perciò sempre favorevolmente accolta dagli specialisti, dagli utenti, e da quanti si occupano dei problemi inerenti al motore a combustione interna.

Di carattere eminentemente pratico è il contributo che viene oggi apportato a questo ramo da una pubblicazione dell' Ufficio Tecnico della S. A. Lubrificanti E. Foltzer, presentato in elegante ed accurata veste, coi tipi di Vanzetti & Vanoletti di Milano. Come l' indica il titolo, essa tratta particolarmente della lubrificazione dei motori Diesel costruiti dalla S. A. Franco Tosi di Legnano; ma bene si può dire che questo tema, per quanto specialmente approfondito, non costituisce che lo spunto per una trattazione generale del delicato e fondamentale problema della lubrificazione del motore Diesel, a sua volta inquadrato in quello ancor più generale della lubrificazione delle macchine termiche.

Premessa una piana e chiara spiegazione del ciclo Diesel e del funzionamento dei motori costruiti secondo questo ciclo, l' A. dedica un capitolo al " Problema della lubrificazione „ per poi passare al tema più particolare della " Lubrificazione dei motori Diesel „ al quale segue un esame su " Le caratteristiche fisico-chimiche dei lubrificanti „. I capitoli seguenti sono dedicati alle " Particolarità costruttive dei motori Diesel Tosi „ e alla loro lubrificazione.

Segnaliamo come particolarmente interessante il capitolo su " La sovralimentazione dei motori Diesel-Tosi col sistema Buchi „ che costituisce un nuovo importantissimo perfezionamento nella tecnica della produzione di forza motrice con le macchine termiche.

La pubblicazione, veramente utile e di piacevole lettura, corredata di numerose nette riproduzioni di fotografie e disegni costruttivi, viene gratuitamente inviata dalla S. A. Lubrificanti E. Foltzer agli interessati che gliela richiedono.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1° al 31 Ottobre 1928

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Korn Arthur — Procedimento per sincronizzare apparati telegrafici, per la trasmissione di immagini, teleautografi e simili.

Lorenz C. Aktiengesellschaft — Dispositivo di collegamento per impianti telefonici automatici.

Maatschappij Tot Vervaardiging Van Snijmachines Volgens Van Berkel's Patenten Van Andere Werktuigen — Motore a corrente alternata a numero di poli variabile.

Manifatture Isolatori Vetro Acqui M.I.V.A. Soc. Anonima — Innovazioni nel modo di unire tra loro le varie campane degli isolatori rigidi.

Merk Friedrich - Selettore con scelta di gruppi di linee e linee singole con impianti telefonici automatici.

Naamlooze Vennootschap Machinerieen en Apparaten Fabrieken — Dispositivo per la prova degli apparecchi elettrici regolatori di tensione.

Philips Gloeilampenfabrieken Naamlooze Vennootscbap — Dispositivo destinato a generare una corrente ad alta frequenza in una bobina disposta su un organo rotante.

Pilotti Umberto Primo — Nuovo tipo di suoneria elettrica a bobina elettromagnetica blindata.

Pittoni Luigi — Dispositivo per indicare a distanza la posizione di un organo meccanico in modo angolare o lineare.

Radio Vittoria - Società in nome collettivo Di Pitari e Conti — Sistema di contatti mobili a sfera per usi radiotecnici.

Rainbow Light Incorporated — Perfezionamenti nei tubi di scarica di mercurio-argon.

Schneider & Cie — Motore sincrono.

Schuhan Albert — Dispositivo per assicurare il passaggio costante della corrente nei conduttori elettrici.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft — Connessione per dare avvisi di allarme sulle linee di abbonati di un impianto telefonico a funzionamento automatico.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft — Connessione per la trasmissione di avvisi su linee telefoniche.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft -- Connessione per l'emissione di chiamate di allarme attraverso i dispositivi di collegamento di un impianto telefonico a funzionamento automatico.

Siemens Schuckertwerke A. C. — Interruttore elettrico.

Siemens Schuckertwrcke A. C. — Rotore con lamiere suddivise a gruppi per macchine asincrone aventi grande lunghezza assiale.

Società Elettrotermofonica Italiana — Perfezionamenti nei contatori per usi telefonici.

Società Elettrotermofonica Italiana — Sistema e dispositivo di protezione per linee telegrafiche.

Societè Francaise Radio Electrique — Perfezionamenti apportati nelle stazioni di emissione radio elettrica a lampade.

Telefunken Gesellschaft für Drahtlose Telegraphie m. b. H. — Dispositivo per la telefonia ad alta frequenza.

Telefunken Gesellschaft für Drahtlose Telegraphie m. b. H. — Dispositivo per eliminare le relazioni del trasmettitore principale sul trasmettitore modulatore nei trasmettitori a valvola a modulazione separata o indipendente.

Urbinati Mario -- Perfezionamenti nei trasformatori di correnti alternate, nei quali il numero delle fasi del secondario è diverso dal numero delle fasi del primario.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company — Perfezionamenti negli interruttori di circuito elettrico.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company — Perfezionamenti nei sistemi di protezione per circuiti elettrici.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company — Meccanismo perfezionato di comando per interruttori automatici di circuito.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company — Perfezionamenti nei dispositivi che lasciano passare la corrente elettrica in una sola direzione.

Cozzolino Giuseppe Umberto — Faro elettrico per autoveicoli a fascio luminoso orientabile mediante lo spostamento del riflettore parabolico, contenuto nell'interno dell'involucro chiuso e fisso del faro.

D'Albero Gustavo — Perfezionamenti nelle lampade elettriche.

Rainbow Light Incorporated — Perfezionamenti nei circuiti per l'avviamento ed il funzionamento di tubi luminosi.

Rainbow Light Incorporated — Perfezionamenti nei tubi luminosi ad alta intensità di luce.

Schmidt & Co Elektrotechnische Fabrik G. m. b. H. — Lampada elettrica a mano.

Siemens Schuckertwerke G. A. — Lampada elettrica con lampadina ad incandescenza per impianti in serie.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

S. A. ROSSI TRANQUILLO

Via Lupetta, 5 • MILANO • Telef. 88-173

- Industria per la iniezione e conservazione del legno - al Bicloruro di mercurio - Creosoto - Ossidi di rame e zinco insolubili e al Cobra. **(Proprietaria del Brevetto Cobra Italia)**

Indirizzo Telegrafico: ROSQUILLO - MILANO

Cantieri di iniezione: CERIANO LAGHETTO - VENEZIA - MARGHERA

VEDUTA DI UN DEPOSITO DELLO STABILIMENTO DI VENEZIA (Porto Industriale)

RISANAMENTO dei PALI già installati

" Procedimento Cobra "

Esempio di riiniezione successiva di un palo sino ad una profondità di circa 50 cm. sopra e sotto il livello del suolo dove trovasi installato.

Sezione di palo di essenza Abete iniettato secondo il procedimento " **COBRA** ". Il palo che è stato interrato per la durata di un anno solo, è completamente impregnato e possiede ancora una forte riserva di materiale antisettico.

PROFONDITÀ DI IMPREGNAZIONE da 40 a 90 m/m

PREZZI E PREVENTIVI A RICHIESTA

Applicazione di " CARBOLINEUM " dopo la Riiniezione " **COBRA** "

Impiegando il sistema " COBRA " economizzate legname - lavoro e denaro

LA RICCHEZZA DELLA NAZIONE È LA CONSERVAZIONE DELLE NOSTRE FORESTE

(42)

ROMA - 31 Agosto 1930 Anno XXXIX - N. 8

L' Elettricista

1892 Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI 1930

 Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO. TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 8 — **ROMA - 31 Agosto 1930** — SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5**

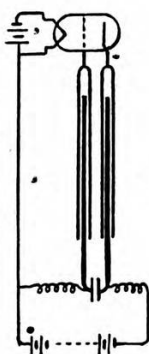
Ricerche sperimentali su onde cortissime

Coi dispositivi ordinarî a valvole termoioniche è possibile, come è noto, variando opportunamente le self e le capacità dei circuiti, generare delle oscillazioni persistenti di qualunque frequenza, da pochi periodi al secondo sino a 10^8 per/sec e più. Si sa tuttavia che ai tentativi di un innalzamento ulteriore della frequenza, per giungere a $2 \div 3 . 10^8$ per/sec e oltre, si frappongono difficoltà, dovute al fatto che le capacità e le self dei circuiti non si possono impiccolire, per ovvie ragioni tecniche, oltre un certo limite (come sarebbe richiesto in base all' espressione approssimata della frequenza $N = \frac{1}{2 \pi \sqrt{LC}}\Big) . A\, 10^8$ per/sec è già di solito la capacità stessa interna della valvola, fra griglia e placca, che funge insieme da capacità del circuito oscillante e da capacità d' accoppiamento [1]: e ridurre questa capacità impiccolendo gli elettrodi significa necessariamente ridurre la corrente, l' energia messa in giuoco dalle oscillazioni.

Un altro ostacolo che si oppone all' aumento della frequenza cogli schemi ordinarî, o almeno una modificazione essenziale nel funzionamento di questi, origina dal fatto che, giusto alle frequenze più alte sopra indicate, il periodo di oscillazione $T = \frac{1}{N}$ diventa dell' ordine di grandezza del tempo necessario agli elettroni a percorrere lo spazio fra gli elettrodi nell' interno della valvola, colle velocità corrispondenti alle differenze di potenziale che si applicano abitualmente fra questi. La rappresentazione solita della valvola, come di un sistema senza inerzia, nel quale le variazioni di potenziale alla griglia, per es., si traducono in variazioni quasi contemporanee della corrente di placca, e così via, non risponde più alla realtà delle cose: fra i due fatti citati ad esempio intercede un intervallo di tempo che non è trascurabile rispetto al periodo di oscillazione.

Fig. 1

(1) Si ottengono facilmente onde di 3 m. circa di lunghezza colla valvola Telefunken R E 084, nello schema riportato in fig. 1.

Alla griglia e alla placca sono assicurati due tubetti d' ottone di $10 \div 20$ cm entro cui scorrono due asticelle pure d' ottone riunite all' estremo libero da un condensatore di qualche centinaio di cm. (due dischetti metallici separati da carta paraffinata). Regolando la lunghezza del sistema, la intensità dell' accensione e la tensione di placca (fra 100 e 150 V) si giunge facilmente all' innesco delle oscillazioni, che si manifestano con una brusca variazione della corrente di placca.

Ma è appunto in queste condizioni che diventa possibile generare oscillazioni con un nuovo meccanismo e con un diverso schema di circuito. La scoperta, del resto puramente casuale, di un fatto di questo genere, si suole ricondurre a Barkhausen e Kurz [2]. Nel corso di determinazioni del grado di vuoto in lampade a tre elettrodi della casa Schott, col solito metodo della misura della corrente di placca quando questa si trova a potenziale più basso del filamento, mentre la griglia è tenuta ad alto potenziale positivo, per valori di questo potenziale compresi in determinati intervalli, si manifestavano bruscamente delle correnti di placca di gran lunga più intense di quelle che si potevano attendere da una ionizzazione del gas eventualmente presente: e, quel che è più, di senso opposto a quello che si poteva presumere dai potenziali applicati. Non ci soffermiamo sui ragionamenti e sulle osservazioni che condussero a stabilire essere l' effetto dovuto all' innescarsi di oscillazioni " nell' interno della lampada ". La frequenza di queste oscillazioni era di $3 \div 4 . 10^8$ per/sec, corrispondente a lunghezze d' onda di 1 metro ed anche meno. La lunghezza d' onda andava in massima decrescendo al crescere del potenziale di griglia, a potenziale di placca costante.

Nel dispositivo descritto i singoli elettroni emessi dal filamento devono raggiungere la griglia con una velocità $v = \sqrt{\frac{2\, e\, V}{m}}$, se m è la massa ed e la carica dell' elettrone, V il potenziale di griglia (essendo il filamento a zero); una piccola parte degli elettroni va a cadere sui fili della griglia, mentre i rimanenti passano negli intervalli fra quelli, entrando nello spazio fra griglia e placca. Qui il potenziale va diminuendo e diminuisce quindi la velocità degli elettroni, sino alla superficie equipotenziale $V = o$ (posta davanti alla placca se questa è negativa) dove essa si annulla e cambia segno, in quanto gli elettroni vengono ora accelerati dal campo nuovamente verso la griglia; giungono ad essa, in senso opposto, ancora colla velocità v. E' facile immaginare il seguito del processo: ciascun elettrone esegue un moto oscillatorio fra filamento e placca, attraverso la griglia, sino a che, per caso, non va a cadere su uno dei fili di questa.

B. e K. espressero l' ipotesi che le oscillazioni elettriche osservate fossero legate appunto con questo moto degli elettroni; il periodo di quelle corrisponde approssimativamente con quello che si deve attribuire a quest'ultimo, date le dimensioni degli elettrodi ed i potenziali applicati, per diversi valori di questi. Gli A. stessi già osservarono però che se i singoli elettroni non si influenzassero a vicenda nel loro movimento, e i potenziali degli elettrodi fossero costanti nel tempo, si dovrebbe pure ammettere che la distribuzione delle cariche nei singoli punti dello spazio fra gli elettrodi non variasse col tempo stesso: in quanto ciascun elettrone eseguisce bensì un moto periodico, ma il numero di quelli che si muovono in un senso è compensato in ogni istante da quelli che si muovono in senso op-

(2) Physikalische Zeitschrift **21**, 1, 1920. Altri però le osservarono indipendentemente.

posto: per modo che l'effetto esterno sarebbe nullo. Occorre in sostanza una causa che determini un certo ordine nel moto degli elettroni, per modo che si abbiano delle variazioni periodiche di carica spaziale nelle diverse regioni.

Le cause possibili sono appunto, come si è accennato, azioni mutue fra gli elettroni, azioni della carica spaziale stessa, oppure variazioni periodiche del potenziale degli elettrodi determinate da un circuito oscillante esterno. A tentar di precisare le modalità di queste azioni si sono dirette le ricerche successive, sia con intento puramente teorico, sia colla mira di perfezionare i dispositivi, in modo da realizzare frequenze più elevate e rendimenti migliori. Ma i risultati sono tutt' altro che chiari e concordanti, così che ancor oggi si discute se tutto questo gruppo di fenomeni si possa ricondurre a un modello unico, o se non si debbano considerare invece più azioni distinte che si sovrappongono e delle quali possa prevalere l'una o l'altra a seconda dei casi. Ed anche all' infuori della interpretazione dei risultati sperimentali, la semplice considerazione obiettiva di questi dà a vedere notevoli divergenze fra i vari autori, originate certamente dalla difficoltà che incontra ciascuno a definire completamente le condizioni nelle quali lavora, separando le circostanze essenziali da quelle accessorie.

Io ho iniziate da alcuni mesi ricerche in questo campo, fissandomi per ora su uno studio sistematico della dipendenza della lunghezza d'onda e dell'intensità di oscillazione da diversi elementi: principali il potenziale di griglia, la corrente di emissione elettronica totale del filamento, la lunghezza del circuito esterno; questo per alcuni tipi di valvole in commercio (Philips Z 1 e T A 0810, Zenith W 20 A), riservandomi di estendere in seguito gli studi su valvole costruite appositamente, come altri hanno fatto, che permettano di indagare con maggior libertà l'influenza dei diversi elementi costruttivi. Per ora mi sono preoccupato di conseguire una certa precisione ed una sensibilità di misura che consenta di estendere le osservazioni a intervalli estesi di valori delle variabili. Poichè gli andamenti osservati sono regolari e ben riproducibili, non credo inutile indicarne sin d'ora alcuni caratteri generali, riportando qualche diagramma tipico, dalla serie numerosa raccolta, rimandando a più tardi la esposizione completa e la discussione in confronto coi risultati degli altri, insieme coi tentativi d'interpretazione.

Lo schema del circuito è riportato in fig. 2. In esso sono rappresentati due fili paralleli che partono dalla griglia e dalla placca della lampada e il condensatore C (di circa

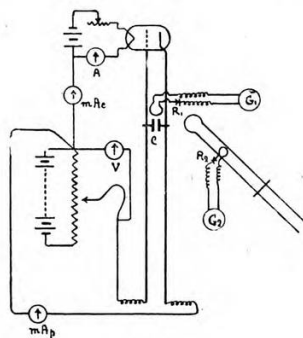



Fig. 1

100 cm) spostabile lungo essi mediante apposito carrello. Al carrello medesimo è assicurata una spira di filo che, attraverso al raddrizzatore R_1 (acciaio-carborundum) e a due self d'arresto si chiude sul galvanometro G_1: circuito aperiodico, destinato a dare indicazioni sull'intensità della corrente oscillante, in un ventre di oscillazione di questa (in prossimità del condensatore C). Per la misura della lunghezza d'onda ricorro di solito ad un sistema di fili di Lecher avvicinato per un estremo (chiuso ad anello) al condensatore C (oppure alla valvola): spostando lungo i fili un disco metallico, che funge da « ponte », rilevo dei massimi di corrente, per lo più molto netti e separati da tratti estesi di intensità nulla, nel galvanometro G_2, su cui si chiude una spira accoppiata in modo invariabile ai fili di Lecher stessi, attraverso il raddrizzatore R_2 (galena) (3).

Nei diagrammi rappresento come ordinate le lunghezze d'onda λ in cm, le intensità della corrente (O) nel galvanometro G_1 in unità arbitrarie, e le intensità della corrente di placca (I_p), mentre sulle ascisse sono riportate, a seconda dei casi, le distanze d del condensatore C da un'origine arbitraria nell'interno della valvola (ho scelto come tale il punto di attacco della placca), il potenziale di griglia V_g (rispetto all'estremo negativo del filamento, col quale è sempre legata la placca), l'intensità della corrente d'emissione I_e (misurata dal milliamperometro mA_e). Ho preferito riferirmi alla I_e anzichè alla intensità I_a della corrente d'accensione, come già hanno fatto altri autori, spinto dagli stessi motivi addotti da quelli.

I diagrammi di fig. 3 si riferiscono alla dipendenza delle grandezze sopra indicate (come ordinate) dalla distanza d, per valori determinati di I_e e V_g, per la valvola Philips Z 1

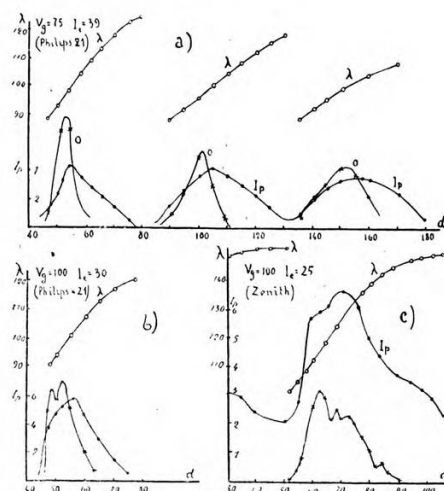



Fig. 3

(a, b) e per la Zenith (c). In (a) si rileva come le oscillazioni si inneschino a partire da un certo valore (minimo) di $d = d_0$, con un valor minimo di $\lambda = \lambda_0$. La λ cresce con legge quasi lineare in funzione di d, mentre l'intensità raggiunge rapidamente un massimo, per una determinata $\lambda = \lambda_m$ e poi diminuisce; soltanto per i valori più grandi della variabile, quando l'intensità è divenuta assai piccola, il diagramma delle λ diviene sensibilmente concavo verso il basso, cioè λ prende a variare più lentamente con d: per rilevare questo tratto di curva bisogna spingere assai oltre la sensibilità di rivelazione delle oscillazioni nel lecher. Un incurvamento molto più marcato appare nel diagramma (c) relativo alla valvola Zenith.

A un certo punto le oscillazioni non sono più percettibili, sino a che, continuando a crescere d, s'innescano di nuovo colla stessa $\lambda = \lambda_0$ colla quale si sono innescate la prima volta: precisamente a $d = d_0 + \frac{\lambda_0}{2}$. Analogamente il massimo di O si raggiunge per il valore $\lambda = \lambda_m$ prece-

(3) Accanto ai massimi principali erano visibili talvolta dei massimi secondari, dovuti alla riflessione delle onde all'estremo libero dei fili di Lecher: ma era sempre possibile distinguerli da quelli.

dentemente ottenuto, ad una distanza $\frac{\lambda_m}{2}$ dalla precedente posizione. Si giunge quindi alla scomparsa delle oscillazioni e poi al nuovo innescarsi, con modalità analoghe. Si ha in sostanza una successione di intervalli di posizioni del condensatore per cui il sistema oscilla: a ciascuna posizione in uno di questi intervalli corrisponde una certa λ che si ripete in tutte le posizioni distanti da questa di un multiplo di $\frac{\lambda}{2}$, e soltanto in quelle. È facile rendersi conto che così le condizioni corrispondenti alle λ via via maggiori si riproducono successivamente a distanze più grandi: da ciò discende che i diagrammi relativi ai successivi intervalli di oscillazione vanno sempre più adagiandosi sull' asse delle ascisse.

Può avere interesse il fatto che il massimo dell' intensità O non coincide col massimo della I_p: il distacco aumenta (in accordo col precedente rilievo) negli intervalli successivi. Non pochi autori hanno ammessa senz' altro la coincidenza dei due massimi, assumendo come solo indice dell' andamento delle oscillazioni l' intensità della corrente di placca.

Anche col condensatore alla minima distanza d possibile col mio dispositivo (d = 30 cm) si hanno in certi casi oscillazioni sensibili: per es. colla Zenith (diagr. c): l' andamento corrisponde a quello dei tratti di curva che precedono, in ogni intervallo, la scomparsa delle oscillazioni. Oscillazioni ne ho ottenute del resto, in certi casi, anche riunendo direttamente i piedini di griglia e di placca della valvola con un condensatore.

I diagrammi di fig. 4 si riferiscono all' influenza delle variazioni del potenziale di griglia V_g, per due diversi valori di d, con I_e costante. Esse mostrano il fatto, verificato

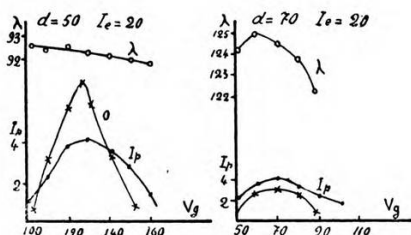



Fig. 4

in generale, che le oscillazioni si innescano per un determinato valore di V_g, tanto più elevato quanto più piccola è d; intensità loro sale ad un massimo al crescere di V_g e poi ritorna a zero. Tutto l' intervallo di V_g per cui si hanno

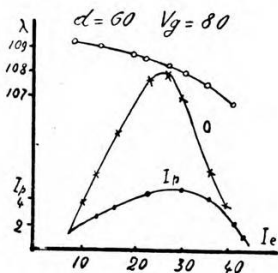



Fig. 5

oscillazioni si trova spostato verso i valori più grandi quando si passa a valori più bassi di d. Si nota d' altra parte che per i valori più bassi di d (d = 50 cm) λ varia lentamente con V_g, decrescendo uniformemente al crescere di quello; la dipendenza è assai più marcata per le d più grandi: con d = 70 cm si vede che λ cresce dapprima con V_g, raggiunge un massimo che coincide press' a poco col massimo di O, per poi decrescere rapidamente al crescere ulteriore di V_g.

Infine il diagramma di fig. 5 dà un' idea dell' andamento che generalmente ho riscontrato al variare di I_e; un decremento progressivo di λ al crescere di quella, in un intervallo determinato, nel quale l' intensità d' oscillazione è apprezzabile: sia O che I_p raggiungono un massimo in questo intervallo; il primo massimo è sempre spostato rispetto al secondo verso le I_e più piccole.

Noto infine un fatto generale, già osservato del resto da altri: per ogni valore di d si ha una coppia ben determinata di valori di V_g ed I_e per cui l' intensità O è massima. Lo studio della situazione di questi massimi può avere interesse per l' interpretazione del meccanismo di oscillazione, che, come ho premesso, intendo discutere soltanto nel seguito.

Lavoro eseguito nell' Istituto fisico della R. Università di Torino

Dott. Antonio Rostagni

Gigantesca opera di Ingegneria Idraulica nel Brasile

L' impianto che veniamo a descrivere, oltre a fornire l'energia elettrica, serve a evitare inondazioni nella regione di S. Paolo, mediante la costruzione di una enorme presa che deviando le acque di un fiume, le fa precipitare da una parete a picco di una alta montagna.

Lungo la costa atlantica del Brasile, trovasi una regione circondata da una catena di montagne, la Serra del Mare; uno dei suoi lati, tagliato a scarpa, offre poco spazio per la raccolta delle acque, mentre che nel lato opposto, si ha un declivio graduale verso l' interno della costa. A pochi chilometri di distanza scorrono molti fiumi, i quali, a causa di questo naturale sbarramento, non hanno possibilità di precipitarsi direttamente nell'Oceano, ma estendono tortuosamente il loro corso fino al Paranà, giungendo al mare attraverso il Rio della Plata, fra l' Argentina e l'Uraguay, dopo aver percorso una distanza di 3200 Km. dalle loro sorgenti.

In questa regione sorge la città di S. Paolo, a circa 80 Km. dalla costa e dalla città di Santos, porto principale di questa parte del Brasile.

Prima del 1924 S. Paolo e dintorni utilizzavano le acque del Tiété e dei suoi affluenti per trarne energia elettrica, ma in quantità appena sufficiente per industrie locali, tanto che, dopo un lungo periodo di siccità nel 24 - 25, durante il quale la quantità di forza motrice fu ridotta al minimo, la Compagnia Elettrica Tranviaria di S. Paolo, sotto la direzione amministrativa e tecnica di A. W. R. Billings, si propose di arrestare le acque che provenivano dall' interno e di farle giungere ad una altezza tale, in modo che dalla cima delle montagne, che sbarravano il loro corso, esse potessero precipitare a valle, con una caduta di più di 600 metri di altezza.

In tal modo si sarebbe ottenuta sufficiente energia non solo per il presente, ma anche si sarebbe potuto far fronte, per molti anni, alla crescente richiesta di forza motrice delle regioni contigue.

A tal fine si è costruita la centrale di Cubatao, il rendimento della quale giungerà a circa 750.000 HP., e che dista da S. Paolo 38 Km.; essa sorge ai piedi delle montagne, nel punto in cui il fiume Pedras, (che si vede facilmente nella fig. 1 a sinistra delle condotte forzate), a differenza degli altri confluenti, si apre un passo verso l'Oceano. Attraverso questo fiume è stata costruita una grande diga (fig. 2) onde formare un bacino di raccolta sulla cresta della

Serra del Mare, diga che ha una altezza di 26 m. e una lunghezza di 160 m., ed è costruita in cemento massiccio.

Oltre a questa diga ne verrà costruita anche un'altra posta sul Rio Grande, ancora più verso l'interno, che chiude un lago artificiale di configurazione irregolare, di 120 Kmq

Fig. 1

circa di superfice, questo lago, quando saranno terminati i lavori di sterramento, avrà al pelo delle acque un'altezza di 745 m., cioè 18 in più di quello del Fiume Pedras. Questo dislivello verrà sfruttato con l'impianto di una sottocentrale idroelettrica, posta nel canale che unirà i due bacini.

La Compagnia Elettrica Tranviaria di S. Paolo possiede una centrale della potenza di 25.000 HP. nel fiume Tietè, a Panaranyba e un'altra di 30.000 HP a Rasgao, e, per conservare e regolare la quantità d'acqua occorrente per questi impianti, si servì per vari anni del bacino di Sant'Amaro posto in un fiume tributario, vicino al nuovo lago artificiale del Rio Grande, con un dislivello da questo di qualche metro solamente più basso, di modo che, mediante l'impianto di 5 grandi pompe idrauliche si potrà aspirare l'acqua dal bacino vecchio in quello nuovo. Questo impianto, insieme a un altro più piccolo, posto a Morumby per smaltire le acque del Tietè nel periodo delle piene, aumenterà

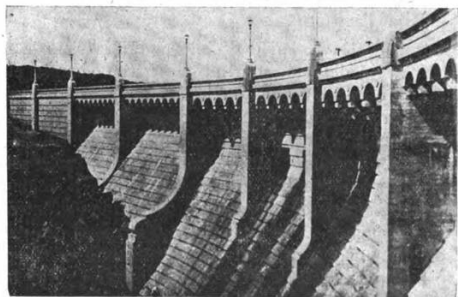



Fig. 2

la capacità del Bacino del Rio Grande, facendola arrivare a un totale che si calcola approssimativamente di 1.000.000 000 di mc., equivalenti a 1.500.000.000 di Kilowatt ora. Le pompe idrauliche potranno essere messe in funzione nel momento che si ritiene più conveniente, e cioè di notte, nei giorni festivi e durante il periodo delle inondazioni. Quando si saranno ultimati tutti i lavori in corso, la Compagnia Elettrica Tranviaria di S. Paolo potrà disporre di dodici bacini separati, 19 prese, 380 Km² di laghi artificiali e 2.400.000.000 di metri cubi d'acqua in deposito, equivalenti a 3.600.000.000 di Kilowatt ora.

L'edificio della Centrale di Cubatao (fig. 3) ai piedi della Serra del Mare, è posto a una diecina di metri sul livello del mare ed è costruito in cemento armato. Il macchinario importante sta al piano terreno e consta attualmente (fig. 4) di due generatori orizzontali a volante induttore, di 11.000 volt e 33.000 kWA. costruiti dalla General Eletric Company, ciascuno dei quali è accoppiato direttamente a due ruote Pelton alle estremità dall'asse. Quando si installarcno queste ruote idrauliche, tanto esse che i generatori orizzontali erano

Fig. 3

i più grandi che fossero stati fabbricati fino allora. Alcuni trasformatori della General Eletric di 11.000 kWA portano la tensione a 88.000 volt per la trasmissione a S. Paolo e dintorni. Il primo generatore della centrale di Cubatao fu messo in opera nel settembre del 1926 e il secondo del marzo del 27'. L'edificio offre ampio spazio per l'impianto

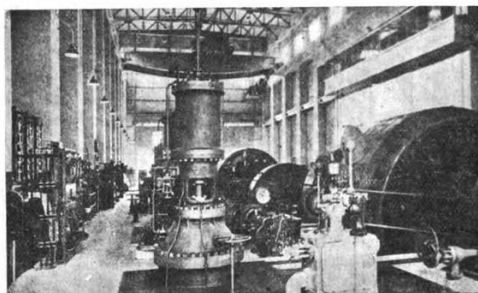



Fig. 4

di macchine ausiliarie quando il consumo lo esiga e già si è progettato un primo ingrandimento con generatori di maggiore potenza.

Dal bacino del fiume Pedras l'acqua sale dapprima per una galleria di 350 metri, rivestita in cemento, e poi per un sifone invertito di 120 metri, fatto in tubi di acciaio, che attraversa un burrone prima di giungere alla vasca di compenso.

Le valvole delle condotte forzate sono del tipo a farfalla perfezionate con dispositivi di ritenzione azionati automaticamente dal movimento dell'acqua; esse si possono anche chiudere a volontà dalla centrale per mezzo di un semplice bottone di pressione. La forza idraulica per azionare queste valvole si ottiene per mezzo di una vasca posta al di sopra di quelle di compenso e del tutto indipendente da ogni altra fonte di forza motrice, di modo che si possa utilizzare nei periodi di piena.

Si hanno due tronchi di condotte forzate (fig. 5) fatti in tubi di acciaio del diametro interno di m. 1,55 nell'estremità superiore è di m. 1,12 in quella inferiore. La loro lunghezza è di circa m. 1600 e il peso di ciascun pezzo senza acqua, è di 1600 tonnellate. Alcuni fori dl aereazione posti nella parte inferiore impediscono che le condotte si contraggano per effetto del vuoto. A causa della forte pendenza che, in alcuni punti, rasenta i 90°, i tronchi sono sostenuti da piloni in cemento massiccio nell'estremo inferiore, con giunti a espansione nell'estremo superiore di ciascuna delle cinque sezioni nelle quali sono state divise le condotte per adattarsi alla variabile pendenza della montagna. A valle, nei pressi della Centrale, ciascun tronco si biforca per alimentare le due ruote Pelton di ciascun generatore. Parallelamente alle condotte si è costruita una funicolare che unisce direttamente la centrale alla vasca di compenso.

Fig. 5

Con la costruzione del lago artificiale del Rio Grande, si è rimediato al grave inconveniente di periodiche inondazioni alle quali erano soggette alcune parti della regione di S. Paolo, e a misura che si svilupperà il grande programma di lavori da parte della Società Elettrica Tranviaria, la quale prevede la costruzione di centrali ausiliarie nei luoghi che lo richiedono, questa parte importante del Brasile disporrà di tutta l'energia elettrica che potrebbe mancarle durante molti anni avvenire, anche quando il consumo sarà più che normale e per quanto frequenti e duraturi siano i periodi di siccità.

a. c.

Sulla produzione di potenziali altissimi

È nota la necessità che si presenta nelle moderne ricerche di fisica di avere dei fasoi di elettroni e di nuclei positivi ad alta velocità.

La tecnica della loro produzione si è rapidamente sviluppata, raggiungendo dei risultati veramente notevoli.

Negli ultimi numeri della Physical Review(1) sono riassunti i progressi ottenuti nell'Istituto Carnegie di Washington tanto nella produzione di alti potenziali, quanto nella costruzione di tubi a vuoto a cui essi possono applicarsi.

Gli alti potenziali sono stati raggiunti con un Tesla in cui il condensatore del circuito primario viene caricato ad alti potenziali, per mezzo di un primo trasformatore che eleva la corrente comune di 60 periodi da 220 volt a 70.000 volt.

Il condensatore si scarica tra due grosse sfere attraverso l'induzione dol primario costituita da pochi giri di tubo di rame avvolto a spirale.

L'energia del primario viene utilizzata dal secondario senza notevoli perdite. Il secondario è costituito da un filo molto sottile avvolto su un tubo di vetro Pirex che termina alle estremità con due grosse sfere di zinco come difesa da eventuali scariche.

Le caratteristiche del secondario sono tali che il suo periodo di oscillazione è di 100.000 periodi al secondo.

I potenziali raggiunti con questo circuito di Tesla eccitato con 120 scintille al secondo e tenuto nell'olio, sono: 3 milioni di volt sotto pressione atmosferica e 5 milioni di volt alla pressione di 35 Kg/cm^2.

Le difficoltà maggiori, in queste costruzioni, si trovano nell'assicurare l'isolamento dei fili in cui si generano gli alti potenziali.

Questo è stato ottenuto immergendo il Tesla nell'olio e osservando che nessuna bolla d'aria rimanga tra il vetro del sostegno e il filo del secondario; quando si usino fili coperti di seta e preventivamente imbevuti d'olio tale aderenza è assicurata.

I potenziali ottenuti furono misurati con un metodo che può dirsi un potenziometro di capacità: esso consiste nel raccogliere su di un elettrodo isolato una frazione del voltaggio totale del Tesla, frazione che viene misurata con una capacità nota.

Il rapporto poi tra il potenziale dell'elettrodo isolato e quello totale si determina per bassi voltaggi coi quali è possibile la misura diretta.

Per rendersi conto della grandiosità dei risultati raggiunti con questi circuiti, ricordiamo che mentre il numero delle particelle α emesse da un grammo di radio in un secondo è circa $3,5 . 10^{10}$, nel circuito di Tesla descritto, funzionante a 5 milioni di volt, una sola scintilla libera $0,75 . 10^{12}$ particelle α il che sarebbe equivalente a 21 gr. di radio; e quindi con 120 scintille al secondo si liberano tante particelle α quante ne corrispondono a 2600 gr. di radio.

Tali particelle hanno poi un'energia pari ad un elettrone che cadesse in un campo di 10 milioni di volt, energia che è circa 2 milioni di volte maggiore di quella posseduta dalle più rapide particelle α emesse dagli elementi radioattivi.

Nello stesso Istituto Carnegie si sono anche studiati e costruiti i tubi a vuoto capaci di sopportare tali voltaggi. Questi tubi sono a cascata secondo il metodo già sviluppato da Coolidge. Le loro principali caratteristiche sono: *a)* La suddivisione del tubo in sezioni, *b)* La distribuzione uniforme del voltaggio tra le varie sezioni per mezzo di circuiti adatti, *c)* L'isolamento elettrostatico delle varie sezioni.

Gli elettrodi sono fatti di tubo di rame arrotondato alle estremità; il vetro usato fu il Pirex come il più facilmente lavorabile. Senza scendere a particolari costruttivi notiamo che sono necessarie alcune precauzioni nelle prime volte di uso di un tubo, ma che poi tubi così fatti hanno lavorato per parecchio tempo sotto la tensione di 1.900 000 volt con una scintilla al secondo, e sotto quella di 1.600.000 volt con 120 scintille al secondo senza che si sia presentato alcun inconveniente.

I risultati ottenuti all'Ist. Carnegie e che finora mai erano stati raggiunti sono e saranno molto utili nelle ricerche attuali della fisica; tanto più che il lavoro continua onde ottenere perfezionamenti ancora maggiori.

Dr. A. Donetti

(1) Breit, Tuve, Dahl - Phy. Rev. Gennaio 1930 pag. 51
Tuve, Breit, Hafstad - Phy. Rev. Gennaio 1930 pag. 66
Tuve, Hafstad, Dahl - Phy. Rev. Giugno 1930 pag. 1406.

Un dispositivo per il controllo del vuoto
delle lampade ad incandescenza

All'uscita dalle macchine che le vuotano e le chiudono, le lampade ad incandescenza monowatt sono sottoposte ad una prova di vuoto.

Il dispositivo ideato a tale scopo da Déjardin e Bruyère[1]) si fonda sul diverso aspetto che assumono le scariche ad alta frequenza quando attraversano l'aria a varie pressioni.

La parte essenziale dell'apparecchio è costituita da un circuito di Tesla: un capo del secondario del trasformatore è collegato con una griglia o con una piastra di ottone su cui si fanno poggiare gli estremi del filamento della lampada, mentre essa è tenuta in mano dallo sperimentatore. La scarica viene così a stabilirsi tra il filamento (che funziona come elettrodo) ed il vetro, il quale, per mezzo del corpo dell'osservatore, è messo a terra.

Se la lampada è attraversata da scariche nutrite essa è certamente piena d'aria. Se ha un vuoto difettoso si nota un effluvio bluastro intenso.

Quando invece è vuotata bene non si ha alcuna luminosità o, tutt'al più, appare un debolissimo effluvio.

L'apparecchio è posto in una cassetta avente le pareti annerite internamente in modo da rendere facile l'osservazione della scarica.

Le caratteristiche del dispositivo Tesla adoperato sono le seguenti:

Il circuito oscillante è formato da una capacità di 0,003 mf e da una autoinduzione di 5 spire avvolte su un cilindro di 12 cm di diametro; capacità ed autoinduzione sono collegate allo spinterometro che è regolabile. Il secondario del trasformatore (il cui primario è costituito dall'autoinduzione del circuito oscillante) è formato da 150 spire avvolte sullo stesso sopporto isolante del primario.

Il sistema è alimentato da una bobina di induzione che funziona sotto la tensione di 8 volt.

Dr. G. Cavalleri

(1) Bull. de la Soc. Fr. de Phys. N. 291 - Avril 1930.

La Conferenza Mondiale dell' Energia

Chiudiamo il nostro resoconto della Conferenza di Berlino, col pubblicare il riassunto della brillante comunicazione di **Guglielmo Ostwald,** *nella quale l' illustre ingegnere con acute considerazioni di ordine tecnico, scientifico e filosofico ha analizzato e sintetizzato ciò che l' umanità potrà attendersi da quelle che potranno essere:*

" Le Fonti di Energia dell' Avvenire „

L'umanità è ancora molto giovane: ciò è dimostraro non solamente dalla sua impressionante mancanza di saggezza, quale si riscontra oggidì nelle reciproche relazioni tra i popoli *(molto bene! n. d. r.)*, ma anche dal fatto che la sottomissione e la dirigibilità delle energie della natura sono arretrate di molti, ma molti secoli.

Difatti è la macchina a vapore di invenzione si può dire recente, che rappresenta l' esponente delle più importanti conquiste storiche fin'ora ottenute.

Non bisogna dimenticare però che la macchina, come tale, non può fornire energia; essa, invece, non è altro che il mezzo per trasformare l'energia chimica del carbone in energia meccanica Il carbon fossile è dunque il vero distributore di energia. ed è un fatto da meditare che le prime macchine a vapore pratiche, per produzione di forza, furono create allo scopo di liberare dall'acqua le miniere di carbone.

Il carbon fossile e le macchine a vapore non sono certamente le prime forme alle quali fosse affidata la produzione di energia al servizio degli uomini, giacchè i mulini idraulici ed a vento risalgono all' inizio del medioevo, e forse ad epoche più lontane. Ma la quantità di energia che essi rendevano era relativamente piccola. È vero che l'energia, ottenuta con tali mezzi sorpassava quella generata da fonti di energia, anche più vecchie, dei muscoli animali ed umani, ma tuttavia soltanto in proporzione limitata.

La macchina a vapore, in confronto di queste forme primordiali, rese possibile un illimitato aumento dell'impiego dell'energia. Però il suo rendimenlo fu limitato dal lato della trasformazione. La macchina a vapore dette solamente energia meccanica, la quale permise applicazioni meccaniche differenti in seguito a varie trasformazioni di essa.

Tale energia si può invero facilmente trasformare in calore, ma la relazione economica rende ciò privo di scopo, se si eccettuano solo casi straordinari. Siccome l'energia meccanica si lascia utilizzare solo su brevi estensioni, per esempio con impianti a cinghie, si sentì di conseguenza la necessità di collegare le officine meccaniche con le sorgenti di energia.

***

Solo dopo varie generazioni, separate da caratteri ben decisi, ebbe origine la seconda energia, egualmente importante, quella cioè della applicazione della elettricità negli impianti industriali. Il sicuro vantaggio di questa nuova energia consistette in ciò che, al contrario dell' energia meccanica, quella elettrica permise la sua utilizzazione sopra grandi, anzi immense distanze, senza considerevole dispersione di corrente. Tale scoperta fu notevole perchè l'energia elettrica non è soggetta alle limitazioni delle distanze; in secondo luogo perchè l' energia elettrica è molto più commutabile di quella meccanica; essa viene facilmente convertita in energia chimica, meccanica, termica e ottica; essa è la fantesca tecnica per tutti!

Qui si impone una profonda riflessione. I caboni fossili sono un retaggio del passato, che la fortuna ci ha donato, ma essi sono destinati all'esaurimento. In conseguenza, si sono costruiti, in tempi recentissimi e col più grande zelo, gli impianti idraulici. Con tali impianti la catena delle produzioni della energia è più corta; la turbina, azionata dalla pressione idraulica, può essere immediatamente accoppiata con una dinamo. Oltre a ciò questa fonte di energia è praticamente inesauribile, giacchè ogni anno il sole scioglie le nevi delle montagne e le acque poi alimenteranno le centrali idrauliche.

***

Notoriamente tutte le sorgenti di energia risalgono, alla fine, all'energia raggiante del sole, il quale per noi è la sorgente primaria di forza. Sia data essa come principio, e l'energia elettrica come fine, ci dobbiamo domandare, in vista della variabilità universale dell'energia, se l'uomo non possa direttamente convertire i raggi solari in energia elettrica. Ciò sarebbe la meta di ogni economia energetica, giacchè allora l'umanità potrebbe rendere trasportabile ovunque la necessaria energia, come avviene della luce e dell' acqua. Una metamorfosi assolutamente immediata dell'energia raggiante (che noi a buon diritto possiamo intendere come oscillazione elettromagnetica) in elettrica non è ancora conosciuta. Ben si conosce però lo spettro termoelettrico come quello fotoelettrico.

***

Le colonne termoelettriche consistono in catene di due metalli che sono saldati. Si riscaldi una saldatura si e una no, circa il punto dove il metallo A raggiunge il punto B, e conservi al tratto B-A la temperatura fredda: si otterrà una corrente elettrica. Una ordinaria colonna termica, che si collochi al sole, realizza dunque questa idea. Tecnicamente però essa non è ancora atta all'uso, giacchè il rendimento è troppo basso.

Un altro procedimento porta alla energia chimica; si collochino due lastre di rame superficialmente ossidate, in un poco di soluzione e si leghino con un filo metallico. Esponendo una delle due lastre alla luce, attraverso ad essa si genererà una corrente. È ciò che si chiama una corrente fotoelettrica; più precisamente però essa dovrebbe chiamarsi una corrente fotochimicoelettrica. Anche qui le correnti fino ad ora osservate sono troppo basse da permettere qualsiasi applicazione tecnica.

Occorre solo peraltro rivolgere l'idea al principio del passaggio dell' elettricità perchè svanisca ogni preoccupazione per le possibilità dell'avvenire. Due fili di diversi metalli e due gambe di rana bastarono a segnalare questo inizio. Le correnti allora suscitate non furono più elevate di quelle or ora descritte, e soltanto un secolo fu sufficiente a sviluppare l'odierna elettrotecnica. Possiamo perciò concludere che tanto noi che i nostri figli e i nostri nipoti potranno pensare con serenità all'avvenire dell'energia, perchè fino a tanto che splenderà il sole, una energia non ci mancherà mai.

a. b.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Agosto 1930

Comunicazioni telefoniche segrete simultanee

Datano già da molti anni le ricerche sull'influenza che la soppressione di alcuna fra le frequenze che compongono la voce umana esercita sull'intelligibilità delle parole. Ad es. Devaux-Charbonnell aveva osservato, nel 1908, che nelle trasmissioni telefoniche le parole restano intelligibili se si sopprime la fondamentale e le frequenze inferiori a 800 p. s., e che le frequenze realmente indispensabili sarebbero quelle comprese fra 800 e 1200.

Studi più recenti hanno mostrato che la soppressione di tutte le frequenze in un dato intervallo, conduce a resultati diversi secondo la zona che si sopprime. Per es. diviene inintelligibile il 7 o 10% delle sillabe, se si sopprimono le frequenze comprese fra la fondamentale e 500 p. s., il 12 o 15% sopprimendo tutte le frequenze al di sopra di 2500 p. s. Conservando le frequenze fra 500 e 2500 si perderebbe invece il 20% della intelligibilità.

È stata anche studiata l'influenza che ha lo spostamento della frequenza; ed è di questo che si è recentemente occupato M. Fayard in una comunicazione alla Societé Franc. des Electriciens, descrivendo un sistema di trasmissione simultanea di due comunicazioni telefoniche, sia da una stazione radio, sia su una medesima coppia di fili.

Uno spostamento della frequenza che non sorpassi una ventina di periodi non nuoce all'intelligibilità della trasmissione; ma se lo spostamento è maggiore e arriva a 200 periodi al sec., la perdita d'intelligibilità raggiunge il 70%; al di sopra la perdita cresce meno rapidamente, ma l'inintelligibilità è completa se lo spostamento è dell'ordine di 2600 p. s.

La zona 300-2300 che il Fayard sceglie per la trasmissione, dopo lo spostamento di 2600 periodi si presenta perciò formata da

2600-300 e 2600-2300
cioè 2300 300

ossia le frequenze sono invertite, e la parola non si comprende affatto.

Lo stesso accade se lo spostamento di 2600 periodi è in più, anzichè in meno: allora la zona è trasportata fra le frequenze 2900 e 4900.

Se adunque per due comunicazioni telefoniche si conserva la zona 300-2300 periodi, ma si spostano di 2600 periodi, la prima in meno, la seconda in più, ambedue saranno rese inintelligibili, e si potranno trasmettere contemporaneamente su una medesima linea. Alla ricezione occorreranno, per la loro intelligibilità, dispositivi che riportino la frequenza nella zona 300-2300 p: s.

Rendemmo conto nel vol. 37, p. 90, 1928 di questo Giornale, di un sistema analogo brevettato dalla *Western Electric C.*; il sistema proposto dal Fayard ne differisce pel materiale usato, che è essenzialmente costituito dai filtri elettrici a lampade sistema Chireix, e di modulatori a lampade S.F.R. studiati per operare direttamente, sulla parola, i necessari spostamenti delle frequenze.

Le operazioni da farsi, nel sistema Fayard, sono le seguenti: La prima comunicazione X, sbarazzata, con un filtro *passe-bande* F, dalle frequenze inferiori a 300 e superiori a 2300 periodi, è spostata di 2600 periodi in più o in meno da un modulatore A (fig. 1), mentre un secondo filtro B sopprime la banda spostata in più di 2600 p: s. e lascia passare quella

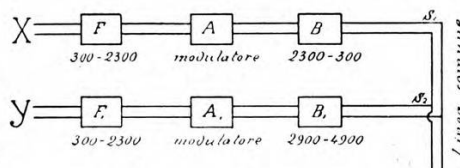



Fig. 1 — X indica 1.a comunicazione
Y „ 2.a comunicazione

spostata in meno di 2600 periodi, che può rappresentarsi, come si è visto sopra, con 2600- 300 e 2600-2300, e che costituisce perciò la parola invertita 2300 a 300.

La seconda comunicazione Y privata essa pure dalle frequenze superiori a 2300 e inferiori a 300 col filtro F_1. è spostata di 2600 periodi col modulatore A_1; mentre un filtro B_1 sopprime la banda di frequenza spostata in meno. In S_1 ed S_2 si dispone perciò di due zone di frequenze: una occupante lo spettro che va da 300 a 2300, l'altra da 2900 a 4900 p: s. e che sotto questa nuova forma costituiscono le due comunicazioni iniziali.

Queste porzioni dello spettro acustico possono essere immesse sulla medesima linea e utilizzate direttamente, se si tratta di comunicazioni con filo, o come corrente di modulazione se si fa uso di una stazione radiofonica.

Alla stazione ricevente, per mezzo di due filtri si separeranno le due comunicazioni, e su ciascuna si praticherà l'operazione di spostamento inverso a quello effettuato all'emissione, e si ristabilirà tutto nelle condizioni iniziali.

Rimandiamo alla nota originale per la descrizione e il calcolo del modulatore e dei filtri.

Prof. A. Stefanini

L'ingegnere elettricista e le lampade termoioniche.

I tubi a vuoto sono rapidamente usciti dalla categoria degli apparecchi di segnalazione, e potendo fornire quantità di energia dell'ordine di 100 a 200 Kilowatt, rappresentano uno strumento realmente efficace per gli ingegneri elettricisti, e si può affermare, con H. B. Smith, presidente dell'A. I. E. E., che si apre l'era della produzione elettronica dell'energia.

La straordinaria versatilità nel rettificare, convertire, variare frequenze, regolare, controllare ed effettuare funzioni complicate, fa di quelle lampade uno strumento nuovo e prezioso per l'ingegnere elettricista nell'esercizio della sua professione. Forse per l'enorme sviluppo che l'uso delle valvole termoioniche ha avuto nel servizio delle radiodiffusioni, molti ingegneri della presente generazione non hanno rivolto la loro attenzione alla possibilità delle applicazioni puramente elettriche. Ma i giovani, e specialmente quelli che hanno familiarità colla radio, s'interessano di questa nuova branca dell'elettronica, che presto si coordinerà con il vecchio macchinario elettromagnetico.

Non soltanto la lampada sostituirà tonnellate di macchinari per convertire e trasformare energia, ma sarà usata per interrompere correnti ad alta tensione, e, come parafulmine, per proteggere le linee di trasmissione. In molti casi si dovrà fare una revisione completa dei nostri sistemi elettrici.

Circuiti piezooscillatori “ push-pull „.

Benchè i circuiti « push-pull » siano universalmente conosciuti, tuttavia, osserva J. R. Marrison in Proc. R. E., gennaio 1930, nessuna trattazione si ha per i montaggi con cristalli piezo-elettrici.

Lo studio dell' A. verte, per l'appunto, sulla convenienza di questi circuiti come generatori con cristalli di quarzo, per frequenze inferiori a 100 Kc.

La fig. 1 mostra un circuito piezooscillatore « push-pull » con valvole a tre elettrodi. Il cristallo Q è mantenuto da quattro elettrodi: A, B, C, e D. Di essi, quelli B e D sono collegati alla griglia della valvola e gli altri due alla placca. L'apporto di energia che in questo caso si verifica fra i circuiti di placca e di griglia del triodo mantiene le oscillazioni generate dal complesso. Nel circuito di placca il circuito oscillante I-C è accordato alla frequenza desiderata, mentre la induttanza di « chocke », serve ad impedire che le oscillazioni si disperdano attraverso la batteria anodica.

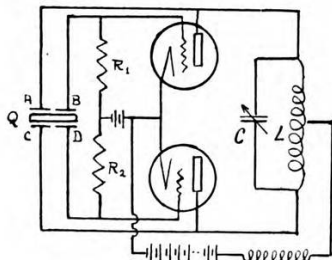
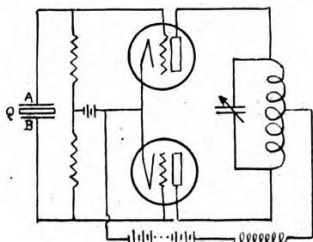



Fig. 1

Fig. 2

Sostituendo R_1 e R_2 con due bobine di « chocke » il rendimento del complesso aumenta. Delle difficoltà si riscontrarono con questo tipo di circuito per evitare il continuo scintillio fra il cristallo e i suoi punti di contatto con gli elettrodi. L'inconveniente venne eliminato racchiudendo il cristallo in una ampolla, con vuoto spinto a circa mm. 0,01, quando il gas residuo era costituito di aria. Impiegando un potenziale anodico di circa 150 volt il fenomeno non era apprezzabile, anche quando il cristallo non veniva montato nel modo accennato.

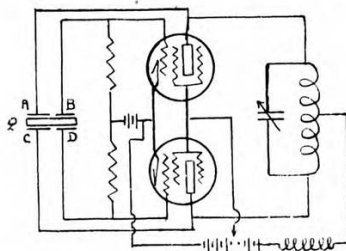



Fig. 3

Il circuito indicato nella fig. 2 utilizza un montaggio a « push-pull », con la differenza che il cristallo è trattenuto da due soli elettrodi, collegati alle griglie delle valvole: esso funziona come reattanza induttiva o capacitativa.

Le oscillazioni sono originate dall'apporto di energia attraverso le capacità degli interelettrodi griglia-anodo dei tubi a vuoto. Con questo tipo di circuito si possono utilizzare potenziali più elevati, senza che si presentino scintille fra il cristallo e gli elettrodi. Accurate indagini hanno dimostrato che con questo tipo di circuito il pericolo di rompere il cristallo è maggiore che con i montaggi a semplice valvola.

Nel circuito della fig. 3 è mostrato un « push-pull » con valvola a griglia schermante. Il cristallo è montato fra quattro elettrodi, in maniera del tutto simile a quello indicato dalla fig. 1. Alle basse frequenze, e quindi al disotto di 100 kc, si ha più vantaggio usare la valvola a griglia schermante, anche perchè la potenza all'uscita è maggiore che con i tipi a tre elettrodi, appunto perchè il fattore di amplificazione della valvola a griglia schermante è più elevato.

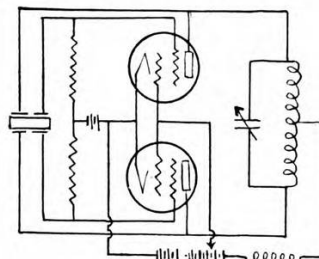



Fig. 4

Con questo montaggio il pericolo di rottura del cristallo aumenta.

La fig. 4 illustra un altro montaggio a « push-pull » con valvole schermate, dei tutto simile a quello indicato dalla fig. 2. La fig. 5 mostra, infine, un tipo di oscillatore « push-pull » con cristallo montato fra due elettrodi, collegati alla griglia di controllo delle valvole.

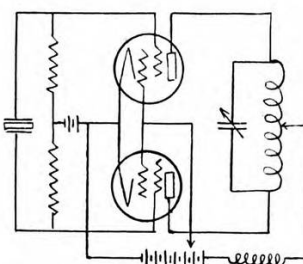



Fig. 5

La potenza raggiunta con i circuiti della fig. 4 e 5 fu di circa un decimo di quella della fig. 3. Il rapporto della potenza ottenuta da questi montaggi, alla frequenza di 90 kc., fu di 10,7, 9,6 12,9 1,68 e di 1,0 rispettivamente per i circuiti indicati nella fig. 1, 2, 3, 4 e 5.

P. E. Nicolicchia

Sistema telefonometrico di misura primario utilizzante un microfono a quarzo

Gli studiosi di telefonia, hanno eseguito, in questi ultimi anni, numerose ricerche, onde costruire apparecchi capaci sia di definire che di misurare, in funzione dei sistemi di unità assolute, le qualità trasmissive degli apparecchi telefonici, microfoni e ricevitori, impiegati nelle relazioni internazionali. È noto che il Comitato consultivo internazionale per le comunicazioni telefoniche a grande distanza ha adottato, a questo riguardo, le definizioni seguenti, che permettono di dare una base matematica precisa a queste misure dette telefonometriche.

L' efficacia assoluta di un sistema trasmettente, ad una frequenza qualunque, è il rapporto fra la tensione elettrica misurata all' uscita di questo sistema, e la pressione acustica misurata all' entrata alla frequenza considerata. (Si suppone che i morsetti di uscita del sistema siano chiusi su una impedenza non reattiva di 600 ohms). Questo rapporto si esprime in volt per barye.

L' efficacia assoluta di un sistema ricevente, ad una frequenza qualunque, è il rapporto fra la pressione acustica misurata all' uscita di questo sistema, e la metà della forza elettromotrice del generatore, di impedenza interna di 600 ohms, collegato ai morsetti di entrata di detto sistema. Questo rapporto si esprime in baryes per volt.

Per misurare dei rapporti elettroacustici di volt per barye o di baryes per volt si possono ricordare i seguenti sistemi:

a) il metodo del termofono
b) id. di compensazione
c) id. del disco di Rayleigh
d) l' impiego del quarzo piezoelettrico.

Il primo metodo serve di base al Sistema fondamentale europeo di referenza di trasmissione telefonica (ed al Sistema fondamentale americano, che è identico al sistema europeo).

I metodi di compensazione sono stati più particolarmente studiati in Germania e sono utilizzati nel Sistema primario impiantato a Berlino.

Il metodo del disco di Rayleigh, modificato o no secondo le ingegnose concezioni del Sivian, è stato l' oggetto di ricerche acustiche particolarmente spinte e fruttuose del laboratorio che possiede la sezione Research dell' Ufficio britannico, a Dollis Bill.

Recentemente, in Francia, il Servizio di studii e di ricerche tecniche si è interessato di applicare le notevoli proprietà piezoelettriche del quarzo, alla creazione di microfoni direttamente misurabili con i mezzi della fisica ed ha realizzato un sistema di misura nel quale si utilizza detto microfono. Una relazione, che rende conto dei primi risultati di queste prove, è stata presentata nell'ultima sessione del Comitato consultivo internazionale per le comunicazioni telefoniche a grande distanza. Si riassumono qui gli elementi essenziali di questa relazione e si dà qualcuna delle principali caratteristiche del sistema.

Come tutti i complessi telefonometrici comprende: un sistema di emissione, cioè il microfono associato col suo amplificatore, ed un sistema ricevente.

Esaminiamo successivamente questi diversi organi:

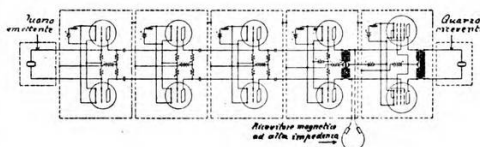
I) **Sistema emettente**; a) *Il microfono.* Il microfono consta di una lamina circolare di quarzo, di 1 millimetro di spessore e 34 millimetri di diametro. Ciascuna faccia è ricoperta da una foglia d'oro incollata al quarzo per mezzo di uno strato molto sottile di gomma lacca e che serve di elettrodo. L' insieme è protetto da una griglia metallica che compie, inoltre, l' ufficio di schermo elettrico, e tenuto da una sospensione elastica che riduce l' effetto delle trepidazioni e delle scosse meccaniche. L' inboccatura tronco conica di cui è munito il microfono è sostituibile, può essere tolta onde evitare risonanze parassite e sostituita da un semplice cerchio metallico che sostiene la griglia-schermo.

Il coefficente di piezoelettricità delle lamine di quarzo impiegate è stato misurato per mezzo di un elettrometro di Curie, che utilizza come tensione direttrice una batteria di 360 volt. La sesibilità di un apparecchio così disposto era di 60 centimetri per volta; l' isolamento era presso a poco perfetto, condizione evidentemente necessaria perchè la costante di tempo (alla scarica) del sistema dei condensatori costituito dal quarzo e i conduttori di collegamento sarebbe di un secondo circa, nell' ipotesi di una resistenza di isolamento superiore a 10.000 negaohms.

Le misure così esegnite, hanno permesso di caratterizzare il quarzo impiegato mediante una efficacia assoluta di 2 microvolta per barye (le sue armatnre erano supposte isolate).

Sono stati egualmenle sperimentati altri tipi di quarzo, di dimensioni diverse ed hanno dato dei risultati analoghi.

b) *L' amplificatore.* Le pressioni prodotte dalle onde « vocali » sono, in generale, deboli e dell' ordine di una cinquantina di barye, ossia una forza totale di qualche centinaio di dine. Le tensioni piezoelettriche corrispondenti sono dunque minime, e non superano 1 o 2 millivolt. Per ottenere con un microfono a quarzo un sistema emettente avente un equivalente di referenze sufficientemente piccolo, cioè una efficacia paragonabile a quella dei sistemi microfonici commerciali, è evidentemente necessaria una notevole amplificazione.

Il quarzo è, a questo riguardo, associato con un amplificatore termoionico di cui sono stati costruiti diversi modelli. La figura dà lo schema di un tale amplificatore (unione di resistenza e capacità) di cui la disposizione simmetrica, ha per effetto di ridurre i rumori dovuti agli equilibri o ai soffi parassiti e la distorsione, sempre suscettibile di diminuire la chiarezza.

In un modello più recente, il quarzo microfonico è direttamente associato ad una prima lampada amplificatrice per mezzo di conduttori brevissimi. Questa disposizione riduce la capacità nociva posta in derivazione sui morsetti del quarzo ed aumenta l' efficacia generale del sistema. Il quarzo e la lampada formano, in certo modo, un blocco unico posto sotto schermo.

È superfluo dire che l' importanza delle amplificazioni necessarie come la grandezza delle resistenze che riunisce la griglia al punto comune, impone una protezione sistematica, contro gli effetti di accoppiamento o di reazione. Questa protezione è in parte ottenuta dalla messa sotto schermo, o scatola metallica, di tutto il sistema d' amplifi-

cazione. La scatola è collegata a terra ed al punto comune generale del sistema.

Un' amplificazione media di 8, 7 népers è prodotta da un sistema che comporta quattro stadi di due lampade montate in opposizione.

Un' amplificazione più semplice, senza dispositivo di compensazione, ha ugualmente dato dei risultati soddisfacenti. In quest' ultimo apparecchio, come d' altronde nel precedente, le connessioni fra i diversi stadi vengono fatte mediante resistenze diverse (cioè parecchie centinaia di migliaia di ohm) e da piccola capacità (circa 0,01 mf.).

2) **Sistema ricevente.** Essendo il sistema trasmettente sufficiente da sè stesso ad eseguire misure assolute, e potendo fornire direttamente una base di referenza facilmente controllabile a mezzo dell' elettrometro, potrebbe essere utilizzato un tipo qualunque di sistema ricevente, essendo le sue caratteristiche definite dall' unione del ricevitore e del microfono del trasmettitore (a mezzo di un sistema di adatto accoppiamento). Una buona chiarezza è tuttavia richiesta onde permettere l' esecuzione delle misure telefonometriche su delle basi precise e lo studio della purezza nelle condizioni più diverse.

I due ricevitori di cui si è fatto cenno più sopra sono una prima reálizzazione degli apparecchi studiati per rispondere a queste condizioni. Essi comprendono rispettivamente:

a) un ricevitore magnetico;
b) un ricevitore a quarzo.

a) Il ricevitore magnetico, il più semplice, consiste unicamente in un ricevitore di impedenza abbastanza forte, con diaframma ammortizzato con carta, che ha dato dei buoni risultati.

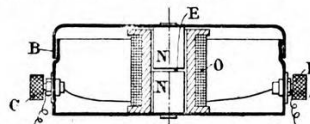
b) Il ricevitore a quarzo è un apparecchio che trasmette, amplificandoli per mezzo di una leva leggerissima di alluminio, gli spostamenti piezo-elettrici del quarzo ad un diaframma conico di cellophane, esso pure leggerissimo. Il sistema è molto ammortizzato e non ha risonanza propria notevole nel campo delle frequenze utili. È però poco efficace e richiede uno stadio di amplificazione supplementare.

Dr. E. Porru.

La zona morta di ricezione per le onde corte

È noto il fenomeno *(skip distance effect)* per cui le trasmissioni con onda corta non sono percepibili a breve distanza dalla stazione trasmettitrice entro una zona di ampiezza variabile con la lunghezza d'onda impiegata, e precisamente più corta è l'onda e più questa zona morta per la ricezione diventa ampia. Questo fenomeno è dovuto al fatto che le onde corte si innalzano rapidamente verso gli alti strati atmosferici dai quali poi vengono riflesse verso la superficie terrestre. La misura di questa zona è naturalmente di grande interesse per il progetto delle stazioni di trasmissione e specialmente delle costiere. Ora secondo misure effettuate dal dr. A. Hoyt Taylor del laboratorio di ricerche radioelettriche di Washington, per la marina degli Stati Uniti, risulterebbe che per la zona temperata settentrionale le medie ampiezze di tratto morto in estate ed a mezzodì di miglia 1000, 600, 300, e 200 rispettivamente per le lunghezze d'onda di 16, 21, 32, e 40 metri, mentre d'inverno le dette ampiezze, sempre a mezzodì e per le stesse lunghezze d'onda, salgono rispettivamente a 1350, 730, 400 e 200 miglia. Queste ampiezze aumentano gradatamente a misura che ci si allontana dal mezzodì per giungere a mezzanotte fino a due volte e mezza i predetti valori.

Vibratore elettromagnetico

H. Chaumat ed E. Leprand hanno brevettato un vibratore costituito da una scatola metallica a pareti sottili ed elastiche (fig. 1), che al centro delle due basi porta due nuclei magnetici *N, N*, separati da un piccolo intraferro *E*, regolabile. I due nuclei penetrano entro il rocchetto *O*, fissato alla base inferiore della scatola.

Quando il rocchetto è percosso da una corrente alternata, interrotta periodicamente, o comunque variabile, i nuclei sono attratti col ritmo della variazione della corrente, e coi loro urti producono un rumore che è rinforzato dalla scatola metallica. Ma anche se i nuclei non vengono ad urtarsi, la loro vibrazione provoca quella delle pareti della scatola, e si avranno allora vibrazioni sonore.

La corrente che alimenta il rocchetto può essere quella della rete stradale, o una corrente continua comunque interrotta o modulata a frequenza auditibile. Usato come soneria elettrica, questo vibratore può essere alimentato dalla rete stradale, o direttamente, o con un trasformatore, o con un' impedenza addizionale, che può essere una delle lampade della rete.

Questo vibratore può servire a indicare che un circuito è chiuso (illuminazione di una cantina o di un qualunque locale), o che è sopraccaricato. In quest'ultimo caso conviene metter l'apparecchio in derivazione sul fusibile, e allora il suono indica che non occorre sostituire il filo fuso.

Esso può anche funzionare da ricevitore telefonico o da altoparlante.

La misura delle correnti ad alta frequenza

Gli amperometri termici ordinari non dànno indicazioni esatte per correnti di alta frequenza, per misurare le quali il signor Mutel *(Soc. franc. de Physique, Sezione di Nancy, 12 giugno 1930)* propone l'uso di un tormometro differenziale, costituito da due tubi di vetro di 8 cm. di lunghezza e di 1,6 cm. di diametro, riuniti da un tubo orizzontale capillare, contenente un indice di acido solforico. Lungo l'asse di ciascun tubo termometrico è teso un filo di platino di 0,22 mm. L'indice si osserva con un microscopio di piccolo ingrandimento, e per eliminare eventuali dissimmetrie si fanno due letture scambiando le correnti che passano nei due fili. In una prima serie di misure l'isolamento termico era ottenuto collocando il termometro entro una cassa di legno ripiena di lana, e per due correnti costanti di 0,5 amp. l'indice restava immobile, mentre si spostava per correnti disuguali; la precisione era del 5 per mille. Ma se una delle correnti è ad alta frequenza, si osserva sempre inizialmente uno spostamento dell'indice, che non si ferma se non dopo un tempo più o meno lungo, che dipende dall'intensità e dalla frequenza della corrente alternata, e dalla quantità di lana posta nella cassa. Tale pertubazione è dovuta al riscaldamento che le sostanze calorifughe subiscono nel campo elettromagnetico ad alta frequenza, e sparisce quasi completamente quando alla lana si sostituisce una sostanza a piccola perdita dielettrica, come la paraffina. Con la paraffina l'indice si mantiene fisso, e si può misurare con una precisione del 2% l'intensità di una corrente ad alta frequenza, purchè si tenga conto della variazione di resistenza dovuta all'effetto pellicolare.

Questi resultati mostrano che le perdite dovute all'isteresi dielettrica nelle scatole degli amperometri termici, posson dar luogo a errori notevoli, e che le scatole di materia isolante non sono a questo riguardo migliori delle scatole metalliche.

Un amperometro termico di tipo comune, racchiuso in una scatola di legno assai grande perchè il filo fosse lontano dalle pareti, è stato confrontato con questo termometro differenziale protetto da paraffina. Per $\lambda = 9$ metri, l'amperometro dà indicazioni del 33% superiori a quelle del termometro; ma con la correzione della resistenza, la differenza è ridotta a 1%. Per $\lambda = 6$ metri, le differenze furono del 40% e del 3% respettivamente.

Le indicazioni degli amperometri termici non danno perciò valori esatti per le correnti ad alta frequenza, se non si corregge la resistenza e se il filo non si tiene molto lontano dalle pareti.

A. S.

Il Nuovo Ordinamento

della scuola secondaria di avviamento al lavoro

Nel passato numero di giugno riproducemmo in queste colonne il comunicato diramato alla stampa con il quale il Consiglio dei Ministri aveva approvato, su proposta del Ministro della Educazione Nazionale, un nuovo schema di provvedimento concernente la Scuola secondaria di avviamento al lavoro.

Tale comunicato informava — ed è bene ricordarlo — che questo nuovo tipo di scuola fu creato, in sostituzione dei corsi integrativi di avviamento professionale delle scuole di avviamento al lavoro e delle scuole complementari, dalla legge 7 gennaio 1929.

Il *nuovo provvedimento*, modificando ed integrando le disposizioni della precedente legge, darà alla nuova scuola un assetto definitivo ed organico che, nettamente differenziandola dalle altre scuole ad indirizzo colturale, la renderà pienamente rispondente alla sua finalità essenziale, che è quella della preparazione dei giovanetti all'agricoltura, ai mestieri dell'industria e dell'artigianato ed al commercio.

Non conosciamo ancora il preciso testo del disegno di legge che modifica l'ordinamento delle scuole di avviamento al lavoro, ma le chiare dichiarazioni fatte al riguardo dal Ministro Giuliano in una intervista concessa ad un redattore del " Popolo d'Italia " ci danno motivo a pensare che non si tratti solamente di semplici integrazioni della precedente legge, ma di *così profonde e sostanziali modificazioni* da recare a noi completa soddisfazione.

Vediamo, infatti, accolti dal Ministro Giuliano tutti i concetti da noi esposti nel criticare, con ben cinque articoli (1), la legge Belluzzo del 7 gennaio 1929 ed i disgrati programmi che la accompagnavano.

Non più — come prescriveva la legge Belluzzo — ibridi corsi comuni con insegnamenti enciclopedici, ma — come abbiamo noi sostenuto — specializzazione pratica fin dal primo anno di corso; non più indirizzo pericolosamente uniforme, dal quale minacciavano di restar sommerse le finalità pratiche della scuola, ma ampio riconoscimento della necessità che le singole scuole si orientino, entro determinati limiti, secondo le diverse esigenze dell'ambiente, nel quale esse devono operare; non più voluta trascuranza del problema fondamentale dei mezzi finanziari, per la difficoltà di risolverlo e, col pericolo evidente, che la mancanza di mezzi svuoti le scuole della parte più costosa ma anche più essenziale della loro organizzazione, ma ferma volontà di affrontare il problema e di superarne le difficoltà. Il Ministro non poteva esser più chiaro nè più esplicito nelle sue dichiarazioni nè noi potevamo sperare di trovare un più autorevole riassuntore ed interprete dei concetti ripetutamente espressi nelle nostre colonne sulla scuola del lavoro, dalla quale il paese attende benefici risultati.

(1) Vedi *L' Elettricista* anno 1928 numero di novembre e di dicembre; anno 1929 numero di gennaio di febbraio e di aprile.

Ne siamo veramente lieti e orgogliosi e attendiamo fiduciosi il progetto di legge annunziato e gli altri provvedimenti, che il Ministro intende prendere per il maggior sviluppo dell'insegnamento professionale. Siamo poi certi che un uomo di così larghe e profonde vedute, come l'on. Ministro Giuliano, non permetterà che il suo pensiero sia tradito o travisato, come è avvenuto per il passato, per opera di burocrati presuntuosetti e ignorantelli e vigilerà perchè gli ordini da lui dati siano fedelmente e prontamente eseguiti. Ritorneremo poi presto sull'argomento delle scuole di tirocinio, alle quali rivolgerà ora la sua attenzione il Ministro.

***

E giacchè siamo in argomento, aggiungeremo ancora che, per intendersi di scuole e specialmente di scuole per l'insegnamento professionale, non basta aver strappato un modesto diploma e conoscere solo ad orecchio tutto quello che fu fatto nell'ultimo trentennio per le scuole del lavoro, oppure far finta di dimenticarlo per il fanciullesco sollazzo di affermare che, nel passato, non fu fatto nulla. No; bisogna aver seguito il procedimento costante e progressivo di questo passato per comprendere come dal nulla, con mezzi modestissimi dello Stato, ma col grande concorso di Enti privati e con l'abnegazione di tanti benemeriti insegnanti si sia potuto riuscire a costituire, nel nostro paese, quella grande milizia del lavoro che, già nella grande guerra, dette nell'industria prova inattesa e tangibile della sua organizzazione.

Queste considerazioni, che potrebbero trovarsi forse superflue, siamo costretti oggi a ripetere in questo scritto per aver letto, proprio in questi giorni e sopra una molto autorevole rivista, un articoletto, che parlava dell'insegnamento professionale nel nostro paese. L'articolista, mentre si indugia a descrivere l'ordinamento di una scuola Americana mantenuta da un grande industriale americano, si dimostra arretrato di circa mezzo secolo nella conoscenza delle scuole italiane, per modo che arriva a dire, riguardo all'Italia, cose veramente inesatte ed ingiuste.

Ecco come spesso si improvvisa da noi; ecco come, senza volerlo, giornali e riviste anche seri diffondono talvolta nel pubblico idee errate, formando così un ambiente refrattario ad ogni sano rinnovamento. Perciò di questo piccolo fatto abbiamo voluto far cenno, non tanto per la sua intrinseca importanza, quanto per dare al Ministro Giuliano ancora una prova che spesso, sull'insegnamento professionale del nostro paese, si parla o si scrive a vanvera.

Angelo Banti

Generatrici ad avvolgimento doppio.

R. E. Powers e L. A. Kilgore hanno studiato l'influenza che la caratteristica della rete ha sulla scelta del modo di avvolgimento.

I due avvolgimenti di cui può esser munito lo statore possono esser riuniti a sbarre generali separate, per poter così ottenere delle generatrici che abbiano una reattanza piccola per la corrente normale, e più grande per le correnti di corto circuito.

Il doppio avvolgimento può farsi in tre modi:

1) gli avvolgimenti sono alternati negli spazi successivi fra dente e dente;

2) o per gruppi successivi di spazi;

3) ogni avvolgimento forma rocchetti completi, ciascun dei quali corrisponde respettivamente a poli alternati.

Questi diversi modi non si equivalgono quanto al modo nel quale si comportano in funzionamento normale e in caso di corto circuito, con correnti disuguali in ciascuno di essi. Pei corti circuiti il modo più vantaggioso è quello a poli alterni. In vece pel funzionamento normale questo modo di avvolgimento è economico solo nel caso che il disequilibrio medio fra le correnti nei due avvolgimenti non sorpassi il 15%. Per disequilibrio maggiore è preferibile il 2° modo.

La scelta del modo di avvolgimento dipende poi dalle caratteristiche della rete, perchè queste influiscono sul disequilibrio fra le correnti che circolano nei due avvolgimenti.

La “ Concenter „

del Consorzio Centrali Termiche a Genova

Questa Centrale è destinata, come è noto, ad integrare il fabbisogno d'energia del gruppo Edison ossia ha la funzione di generare in posto l'energia d'integrazione nei periodi di deficenza dell'energia idroelettrica, la quale ultima pel gruppo Edison proviene, in buona parte, dagli impianti di Toce e Livio-Mera nelle Alpi Centrali. Essa è sorta ai piedi del faro del porto di Genova su di uno sperone roccioso, tanto che parte del suolo occorrente ha dovuto essere guadagnato sul mare, in maniera da consentire il diretto scarico del combustibile dai carboboats nel deposito di carbone della centrale.

I tre corpi principali della Centrale: edificio caldaie, sala macchine ed edificio di distribuzione sono l'uno a fianco dell'altro e sono costituiti da una struttura metallica rivestita di pareti in mattoni.

Le caldaie sono affidate appunto alla menzionata incastellatura metallica, mentre i gruppi turboalternatori poggiano su adeguate fondazioni in cemento armato.

Il carbone, scaricato a mezzo di apposite gru dai piroscafi in un grande deposito anteriore all'edificio caldaie, viene anzitutto pulito e spezzettato; indi, con un elevatore à addotto in un bunker della capacità di 5000 Tonn. sistemato superiormente alla batteria di caldaie. Da questo bunker, attraverso speciali tramoggie, il carbone passa sulle bilancie registratrici e successivamente sulle griglie, che sono a gradini sistema *Riley*, larghe 8 m. e lunghe e profonde 5 m. Attualmente sono state installate nella Centrale 4 caldaie *Borsig*, con tamburo forgiato della capacità di 65 mc ed un volume della camera di combustione di 298 mq, ciascuna di 2050 mq di superficie riscaldata, 735 m² di superficie di surriscaldamento ed 859 mq di superficie di economizzatore, il quale ultimo è in acciaio a tubi suborizzontali.

Le caldaie sono costruite per una pressione nominale effettiva di 34 Kg/cmq e per una produzione di vapore oraria normale di 40 Kg/mq e spinta di 56 Kg. per mq. Il tiraggio viene con l'ausilio di ventilatori azionati da motori trifasi a collettori, a mezzo camini *Prat* alti 11 m. sul tetto e 43 m. sul livello del suolo.

Le scorie vengono evacuate mediante una corrente d'acqua che le adduce in un bacino di chiarificazione. L'alimentazione delle caldaie si effettua con acqua distillata secondo il processo *Brown-Boveri* con recupero completo del calore, ossia con riscaldamento a mezzo vapore di spillamento dalle turbine. Il vapore, che si forma nell'apparecchio di distillazione, passa in un condensatore riscaldatore, ove abbandona il suo calore latente all'acqua d'alimento.

Le pompe d'alimento, le une comandate da elettromotori e le altre da turbine a vapore, sono disposte in serie colla pompa d'estrazione, il che evita di dovere procedere a nuovo degassaggio dell'acqua d'alimento.

I gruppi installati attualmente sono due gruppi principali da 25000 Kw. ciascuno composto di una turbina a vapore *Brown-Boveri* a 3 casse (pressione effettiva d'introduzione 28 Kg/cm² e temp. di 380° C) ruotante a 3000 giri per minuto primo e di un alternatore del suo ventilatore e della relativa eccetatrice. Vi è inoltre un gruppo ausiliario da 3215 Kw. con una turbina monocapsulica a condensazione ed un alternatore bobinato per 8500 volt a 50 periodi, ossia alla stessa tensione, dei gruppi principali.

La lunghezza totale di ciascun gruppo principale è di 21 m., di cui 10 solo per la turbina; quella del gruppo ansitiario è molto minore, ciò che ha consentito di ricavare un'apertura nel pavimento della sala macchine, attraverso cui si possono servire le pompe dei condensatori mediante uno dei 2 carri ponte, di cui è munita la sala macchine. Questa ha ricevuto le dimensioni seguenti: 85 m. di lunghezza e 30 m. larghezza onde poter completare l'installazione nel futuro con altri 3 gruppi da 40.000 Kw. e 2 da 3215 Kw.

I condensatori sono a superficie in due corpi con una superficie refrigerante di 2300 mq. Ciascuno di essi è servito da 2 pompe di circolazione azionate da motori elettrici alimentati dal gruppo ausiliario, sì da essere indipendenti dalle perturbazioni che possono prodursi sulla rete, 2 eiettori e da 2 pompe d'estrazione.

Per uno dei gruppi delle 3 pompe specificate, adibite al servizio dei condensatori, è prevista, inoltre la possibilità del comando a mezzo di turbina a vapore ausiliaria nel caso che l'elettromotore non funzioni.

Gli alternatori, i cui rotori sono lunghi quasi 7 m., devono funzionare anche come compensatori di fase, nel qual caso forniscono una potenza di 25000 K.V.A. con un cos $\varphi = 0,8$ e 13500 K.V.A. con un cos $\varphi = 0$; essi devono funzionare, cioè, in sotto eccitazione. Ecco perchè oltre all'eccitatrice principale, che ha una petenza di 130 Kw. con 230 Volt, trovasi sistemata una eccitatrice ausiliaria da 1,8 Kw. a 120 Volt, alimentante l'eccitazione della prima e perchè le resistenze di regolazione vi sono montate in parallelo.

Gli alternatori sono provvisti inoltre di regolatori-imitatori di intensità che li proteggono contro i sovraccarichi ed i corti circuiti secondo il sistema *Brown-Boveri*.

La refrigerazione degli alternatori è effettuata in ciclo chiuso con i refrigeratori d'aria piazzati sotto gli alternatori; l'acqua refrigerante è fornita dalla condotta di mandata delle pompe di circolazione dei condensatori ed è dell'ordine del 3% di quella che attraversa i condensatori.

Gli alternatori sono inoltre muniti di apparecchio di messa in parallelo automatica sistema *Brown-Boveri* e, per ciascun alternatore, esiste un banco separato di comando. I consumi garantiti, compreso il riscaldamento dell'acqua d'alimento e le perdite del gruppo pei servizi ausiliari e riferiti alle seguenti condizioni d'introduzione del vapore in turbina per ($\eta_{termodinamico} = 0,855$):

$$p_1 = 29 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{e} \quad t_1 = 380°C$$

ed ad una temperatura dell'acqua refrigerante di 25°C, sono i seguenti:

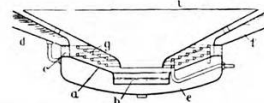
N	Consumo di vapore	Riscald.to di	Calorie spese	Rendimento termico
25000 Kw.	4,78 Kg/Kw-ora	122°C	3035 cal/Kw-ora	0,2847
20000 »	4,62 »	120°C	2957 »	0,2922
15000 »	4,85 »	103°C	3186 »	0,2711

Tale cifre sono state soddisfatte perfettamente alle prove di collaudo effettuate nel mese di maggio 1929.

M. M.

Raddrizzatore a vapore di mercurio

La *Brown-Boveri e C.* costruisce un raddrizzatore a vapore per grande potenza, nel quale è eliminato il difetto che presentano altri raddrizzatori nei quali il vapore di mercurio si condensa anche sugli isolatori del catodo, sui giunti e l'involucro esterno col recipiente catodico. Nel nuovo raddrizzatore, tale difetto si evita collocando il dispositivo per la condensazione fra l'orlo della vaschetta contenente il mercurio e l'isolatore del catodo.

Nell'esempio rappresentato dalla figura schematica, il recipiente *a* del catodo è provvisto di una vaschetta *b* pel mercurio catodico, ed è riunito alla piastra di fondo *d* del cilindro del raddrizzatore per mezzo dell'isolatore *c* del catodo. Il recipiente catodico e la piastra di fondo sono provvisti di un doppio involucro *e*, *f*, pel raffreddamento a circolazione d'acqua. Il serpentino *g* di refrigerazione è collocato fra la parete del bagno *b* e l'isolatore catodico *c*, e può essere alimentato separatamente, o dalla stessa conduttura di raffreddamento. La posizione del serpentino *g* in vicinanza del livello del mercurio, ha lo scopo di diminuire, con una rapida condensazione del vapore, la quantità che può arrivare agli anodi, e quindi la pressione nel recipiente e la caduta di tensione nell'arco.

Altro grande vantaggio della posizione accennata del serpentino è che la condensazione si effettua nel punto più favorevole, e che l'isolatore del catodo e i suoi giunti son preservati da un eccessivo riscaldamento e perciò da una rapida distruzione.

L'elettricità nella creazione

A titolo di curiosità, riportiamo quanto segue dall'*Electrical World:*

Secondo il prof. Sanford, i corpi isolati che si trovano sulla terra cambiano di circa 200 volte la loro carica elettrica due volte al giorno, che è positiva di giorno e negativa di notte. E' probabile che ciò sia dovuto all'azione combinata delle cariche elettriche del sole e della terra. Forse ciò spiega il magnetismo terrestre, e forse questa è la forza determinante di molti fenomeni fisiologici e biologici. Gli uomini dormono meglio di notte, alcune piante di notte chiudono i loro fiori, alcuni animali dormono soltanto la notte. L'azione di queste cariche elettriche sopra strutture isolate, non potrebbe dar conto di questi fatti?

Ed anche: alla riunione dell'Accademia delle Scienze fu manifestata l'opinione che la memoria dipenda dall'elettricità. Una carica elettrica crea nella struttura cerebrale una zona permanente, che corrisponde a un pensiero o ad un'emozione; e se in un dato tempo una carica simile stimola tale zona, si desta il fenomeno della memoria. Se si continuerà a produrre fatti scientifici e conclusioni speculative di questo genere dai dati sperimentali, presto dovremo chiamare l'elettricità l'alfa e l'omega della creazione.

Informazioni

IL PRIMO CONVEGNO NAZIONALE
DELLE COOPERATIVE ELETTRICHE

Il 28 Luglio a *Trento*, nella sede del Consiglio Provinciale dell'Economia, ebbe luogo il primo Convegno Nazionale delle Cooperative Elettriche presieduto dall'on. *Bruno Biagi*, presidente dell'E.N.C.

Vi parteciparono: l'on. *Bagnasco* ed il cav. *Marino Casaro* per l'Ufficio Piemontese E.N.C., - il Comm. Dr. *Labadessa*, direttore E.N.C. - il Segretario Federale *Giuseppe Brasavola* de *Massa* - l'Avv. *De Pilati*, vice presidente del Consiglio Provinciale dell'Economia e presidente della Federazione dei Consorzi Cooperativi, - l'Avv. *Giuseppe Stefenelli* presidente del Sindacato Agricolo Industriale - gli Ispettori dell'E. N.C. Avv. *Virdia e Risi*, - il Cav. *Carlo Viesi*, fiduciario provinciale dell'E.N.C. l'Ing. *Faleschini* per gli 11 consorzi elettrici del Friuli - il Rag. *Giuseppe Fontana* del Consiglio Federazioni Consorzi Cooperativi di Trento - l'Ing. *Cipriani* per l'Ente Adige - Garda - il Dr. *Emanuele Lanzerotti*, presidente di Cooperative Elettriche - l'Ing. *Filippo Bertorelli*, direttore della Soc. Anonima Cooperativa Elettrica di Ivrea in rappresentanza del presidente Cav. *Giovanni Martini* - il Cav. *Chimelli* - il Dr. *Prandi*, direttore del Sindacato Agricolo Industriale, - il Rag. *De Medici* - il Cav. Uff. Prof. *Guselotto* e numerosi altri, fra cui le rappresentanze della Soc. Anon. Cooperativa Idroelettrica di Boves, dei Consorzi di Sporminore, Torcegno, Noviglio, Dermuto, Pinzolo, Legnago, Fondo, Pelugo, Cadine, Giovo, della Soc. Elettrica Valdaora, della Federazione di Verona, Vicenza.

Dopo il saluto cordiale rivolto dall'on. *Biagi* agli intervenuti, ha la parola il Dott. *Lanzerotti* relatore del Convegno.

Questi, accennato all'importanza che rappresenta il Trentino in seno all'E. N.C. colle sue 92 Cooperative e come opportunamente a sede del Convegno sia stata scelta la Città di Trento, passa a parlare delle Aziende Elettriche che, in relazione alle loro forme e direttive economiche finanziarie, classifica in 4 gruppi principali;

a) Aziende gestite da Enti Pubblici (Comuni, Provincie, Enti autonomi, Consorzi Comunali e Provinciali, Aziende Statali).

b) Aziende Cooperative.

c) Aziende private propriamente dette.

d) Aziende di tipo misto.

Espone i caratteri particolari di ogni gruppo - ed accenna alle ragioni di indole tecnica, economica e sociale che giustificano il sorgere e l'affermarsi nel campo della produzione e distribuzione dell'energia elettrica, sia dalle Aziende gestite da Enti Pubblici, sia dalle iniziative Cooperativistiche.

In particolare per queste ultime dimostra come esse siano altamente benemerite, in quanto non solo moderano il formarsi e consolidarsi di organismi, che definisce grandiosi latifondi elettrici, ma anche perchè possono dare allo Stato la possibilità di intervenire, a tempo opportuno, con uomini preparati e con strumenti adatti ad evitare le lotte e le crisi che molte volte perturbano la vita economica della Nazione. E tanto più le Cooperative risponderanno allo scopo, in quanto non si trovino isolate, ma siano fra di loro collegate socialmente, tecnicamente e finanziariamente sotto un controllo federale superiore.

Rileva l'efficienza delle Cooperative Elettriche all'Estero documentandola con dati statistici ed inneggia al sempre maggior sviluppo delle organizzazioni cooperative in Italia nell'interesse generale del Paese.

Vivi applausi salutano la chiusura dell'interessante relazione del Dott. *Lanzerotti*.

L'on. *Biagi* conferma come l'Italia, purtroppo, in fatto di Cooperative Elettriche sia un po' in coda alle altre Nazioni, e quindi si incontri attualmente non lievi difficoltà a vincere la concorrenza dei tanti e forti gruppi privati. Aggiunge che l'organizzazione cooperativa debba orizzontarsi piuttosto verso la distribuzione che non verso la produzione dell'energia elettrica, e fissa le direttive per lo sviluppo del movimento Cooperativo Elettrico con speciale riguardo alle possibilità di realizzazione nel campo dell'agricoltura.

L'Ing. *Cipriani*, direttore dell'Ente Adige - Garda, (consorzio di 4 Province) potente organismo che distribuisce attraverso le sue reti oltre 100.000. KW. ed ha una capacità di circa 400.000. KW. prospetta l'opportnnità di accordi fra gli Enti Pubblici che producono e distribuiscono energia Elettrica e le Cooperative sia produttrici, sia distributrici.

Accenna alle eventuali basi di realizzazione degli accordi ed ai vantaggi reciproci che ne deriverebbero.

Il rappresentante della Cooperativa Elettrica di Legnago, fatto un cenno al problema fiscale ed alla convenienza di costituire un Ispettorato dell'E.N.C. plaude alla proposta dell'Ing. *Cipriani*, citando gli ottimi rapporti esistenti fra la sua Cooperativa e l'Ente Adige - Garda.

L'Avv. *Mario De Pilati* espone quale è stata fino ad ora in provincia di Trento l'attivita della Federazione Trentina dei Consorzi nel campo delle Cooperative Elettriche.

Mette in rilievo che l'Ente Adige - Garda rivolge la sua attività verso il mezzogiorno, mentre nel centro della provincia occorre tener conto della S. I.T. che, come emanazione del Comune di Trento, non ha scopi speculativi.

L'on. *Biagi*, fatto un breve riassunto delle discussioni avvenute, propone la costituzione del Gruppo delle Cooperative Elettriche, facente parte della Federazione Nazionale delle Cooperative di Consumo.

La proposta è approvata all'unanimità.

Si passa quindi alla nomina del Consiglio Direttivo del gruppo che risulta così composto: *Avv. De Pilati, Ing. Bertorelli e Ing. Lanzerotti.*

Il costo dell'energia elettrica

Nel numero del passato Luglio riportammo il testo della interrogazione fatta dallo on. Giarratana al Ministro delle Corporazioni riguardante il prezzo della energia elettrica.

Tale interrogazione destò in un primo tempo un certo clamore ed alcuni giornali la commentarono favorevolmente. Ma ben presto la stampa quotidiana si acquietò come di incanto, forse per la ricevuta parola d'ordine di dover russare.

Il battagliero deputato di Brescia non si è sgomentato per questo ed ha presentato alla Presidenza della Camera un'interrogazione, che la stampa quotidiana ha confinato a piè di colonna e tra le notizie di piccola cronaca. Tale interrogazione dice testualmente così:

Il sottoscritto ha letto le conclusioni del Congresso della « Unfiel » presentate a Sua Eccellenza il Capo del Governo il 5 giugno, dalle quali risulta il prezzo medio per kwo

prodotto e consegnato dalla Centrale a domicilio dei singoli consumatori tra le 2 e le 3 lire. Nel testo ufficiale delle discussioni è chiarito che il costo di produzione in Centrale varia intorno alle lire 0.90 per kwo. È certamente difficile per i pubblici uffici ricostruire il costo capitale del kwo per il trasporto e la distribuzione nelle infinite varietà dei casi, ma siccome per tutte le domande di concessione si richiede a termine di legge, un piano finanziario il quale deve accertare il costo per kwo prodotto all'uscita dalla Centrale, così il Ministero dei LL. PP. può benissimo ricostruire il medio costo di produzionz ottraverso documenti ufficiali in suo possesso. Il sottoscritto chiede perciò che tali indagini sieno fatte con elementi fondamentali per una discussiane che potrà essere fatta in seno alla Corporazione dell' Industria come da relativa interrogazione. A conforto della sua richiesta il sottoscritto aggiunge che, avendo fatto indagini presso il Genio Civile di Brescia per quattro grandi impianti, appena costruiti o in costruzione in provincia, dei quuli uno con serbatoio di 75 milioni di metri cubi, il costo medio è risultato meno della metà di quello denunciato, e. siccome si dovrebbero scartare a detta di un relatore gli impianti che abbiano un costo superiore a lire 1.10, resterebbe da dimostrare come si fanno le medie, o da constatare come tutti i tecnici delle Società elettriche sbagliano sistematicamente i preventivi almeno della metà. Comunque le indagini del Ministero su documenti ufficiali delle stesse Società dovrebbero far testo in materia.

Gli impianti Irdoelettrici del Gruppo Edison visitati dal Ministro delle Corporazioni

Il Ministro delle Corporazioni on. **Bottai** ha visitato nei primi giorni di questo mese gli impianti idroelettrici del Gruppo Edison. Egli è stato accompagnato nella visita dall' on. Giacinto Motta consigliere delegato della Edison e dall' on. Stefano Benni presidente della Confederazione generale dell' Industria.

Egli ha visitato dapprima le imponeuti costruzioni per lo sfruttamento delle forze idrauliche del torrente Liro e del fiume Mara.

L' impianto del Liro inferiore, situato ai margini del campo di Campodolcino a Prestone consiste in una diga in muratura, fornita di robuste paratoie metalliche, che trattenendo le acque, trae un bacino della capacità di 10 mila metri cubi. Mediante un canale scavato nella viva roccia e lungo un chilometro, le acque vengono convogliate in condotte forzate fino alla grandiosa centrale elettrica di Mese, inaugurata nel 1927 e della quale il nostro giornale ebbe già occasione di occuparsi.

Molto più in su, a quasi duemila metri di altezza, il Ministro ha voluto sostare ben più a lungo, per ammirare il ciclopico cantiere, creato sul pian di Spluga. Fervono qui da due anni i lavori per la costruzione della diga di Cardanello, divisa in due settori, uno dei quali raggiunge l' altezza di 70 metri sul livello del torrente. La diga stessa ha una cubatura complessiva superiore ai 200 mila metri cubi. Mille operai brulicano nel cantiere.

Le acque trattenute dai poderosi sbarramenti, formano una diga lunga tre chilometri. larga un chilometro, capace di 28 milioni di metri cubi.

Quando lo sfruttamento del Liro e della Mara sarà ultimata. si potrà ottenere una produzione di energia elettrica di 700 milioni di kilovatt-ora annue.

S. E. Bottai si è vivamente interessato a ogni fase dei lavori. Ha quindi fatto una punta al vicino confine italo-svizzero, al Giogo dello Spluga.

Il Ministro delle Corporazioni ha visitato i lavori in Valle Taggia, ove gli 800 operai occupati nei lavori gli hanno improvvisata una entusiastica dimostrazione. Ad essi il Ministro Bottai ha parlato accennando alla importanza dei lavori idroelettrici da lui visitati dallo Spluga a qui e del suo desiderio di parlare da soldato a soldati di un lavoro difficile e penoso. Poi ha così continuato: «Io sono venuto da voi non per portarvi il generico saluto luccicante di vago umanitarismo e di vaga filantropia ma per testimoniarvi la completa attiva e fattiva simpatia del Governo Fascista e del suo Capo per il popolo che lavora. Noi abbiamo la coscienza, operai, di venir tranquillamente tra di voi con animo sereno sicuri di aver sempre compiuto verso la classe lavoratrice tutto il nostro dovere. Se voi poteste, e forse lo potete, nella vostra diuturna fatica sollevare il vostro sguardo oltre il piccolo mondo in cui vi trovate a faticare, voi vedreste che nelle altre nazioni il popolo lavoratore è straordinariamente più depresso del nostro perchè nessun Governo nessun' altra nazione ha compiuto a vantaggio della stessa classe lavoratrice quello che non abbiamo compiuto. Abbiamo dato al popolo lavoratore italiano leggi ed istituzioni che nessun'altra nazione può vantare, ma sopratutto abbiamo diffuso nella classe dirigente industriale italiana una coscienza nuova. Abbiamo trovato in questa classe dei precursori nella nostra politica e tra di essi può veramente mettersi l'onorevole Motta vostro capo. Ma abbiamo lavo-

Italiani che all' estero onorano la patria

GIUSEPPE FACCIOLI

Il Comm. Ing. Giuseppe Faccioli, che faceva parte della Direzione delle Officine di Pittsfield della General Electric Company, ha lasciato in questi giorni il servizio attivo ed è passato nel ruolo degli ingegneri consulenti della grande organizzazione elettrotecnica americana.

L'Ing. Faccioli è ben noto a tutti gli elettrotecnici per le sue famose esperienze sul fulmine artificiale ed è noto altresì a tutti quei connazionali, ai quali sta particolarmente a cuore che il buon nome italiano nel campo della scienza venga mantenuto altissimo anche all'estero. L'Ing. Faccioli ha avuto appunto in sorte questo compito, di cui è assai fiero, ed egli ha fatto colla sua attività e coi suoi studî, tanto apprezzati in America, una efficacissima propaganda di italianità anche nel mondo scientifico e tecnico, facilitato in questo dalla sua affabilità e dalla sua arguzia, che ben poterono apprezzare quanti ebbero modo di avvicinarlo durante la sua breve permanenza in Italia nel 1925.

Nato a Milano, figlio di un colonnello dell'Esercito Italiano, Giuseppe Faccioli compì gli studi di ingegneria presso il R. Politecnico di Milano, ove si laureò nel 1899, e si trasferì in America nel 1902, ove fece impianti dapprima colla New York Edison Company e poi colla Interborough Rapid Transit Company; passò poi come ingegnere progettista alla Crocker Wheeler Company. In quell'epoca conobbe William Stanley ed ebbe a collaborare con lui negli studî, che egli stava compiendo. L'Ing. Faccioli ebbe allora occasione di sviluppare una quantità enorme di calcoli matematici, che sbalordirono tutti gli ingegneri che ne ebbero conoscenza.

In seguito a questa collaborazione, l'Ing. Faccioli si associò con William Stanley recandosi presso di lui a Great Barrington.

Nel 1908 passò alle Officine di Pittsfield della General Electric Company, dove la sua genialità matematica ebbe modo di manifestarsi in tutti i problemi riguardanti la produzione di quelle Officine, con particolare riguardo ai trasformatori per grandissime potenze e per altissime tensioni. L'Ing. Faccioli passò pure un certo tempo a Schenectady, ove sono le officine principali e la sede della General Electric Company, ed ivi ebbe a collaborare con Steinmetz, le cui ricerche nel campo del fulmine sono famose. L'Ing. Faccioli proseguì appunto questi studî a Pittsfield e per essi potè essere sviluppato con successo il laboratorio della G. E. Co. per le prove ad alta tensione.

Benchè lontano dalla vita rumorosa dell'officina, l'Ing. Faccioli potrà contribuire ancora assai efficacemente, col suo vivido ingegno, alla risoluzione di importanti problemi di elettrotecnica e continuerà ad essere, nel lontano continente, una scolta avanzata di italianità.

rato su questo stato d'animo costruito da questi precursori e lo abbiamo diffuso in tutte le classi dei dirigenti industriali italiani, i quali sanno che non è possibile grande impresa, non è possibile la costruzione di grandi ricchezze, non è possibile edificare la potenza produttiva della Patria senza che i lavoratori che li seguono siano contenti, soddisfatti nel loro quotidiano lavoro „.

S. E. Bottai ha poi parole di elogio per lo spirito costruttivo e di solidarietà e assistenza verso i propri dipendenti che anima la Edison ed aggiunge: “Quando noi saremo riusciti attraverso il nostro lavoro ad infondere in tutti i dirigenti industriali italiani, in tutti gli operai italiani la coscienza di questa solidarietà veramente noi potremo dire di avere compiuto sotto la guida del nostro grande Capo Benito Mussolini un'opera degna che resterà viva. Voi pure operai dovete man mano sotto la guida dei sindacati fondarvi una coscienza nuova. Voi pure operai dovete comprendere che non vi è popolo ricco, felice e prospero e tranquillo se non attraverso la disciplina e l'organizzazione „.

“Mi piace pensare che anche lo svolgimento dei vostro lavoro è un po' simile al nostro. Anche noi lavoriamo, industri lavoratori, a ricercare le sparse energie italiane disordinate ieri le disciplinamo e incanaliamo certi che esse ci daranno la potenza di vivere e di vincere nel mondo „.

Incremento nelle concessioni idrauliche

Dal 31 dicembre 1929 al 31 maggio 1930, le concessioni idrauliche sono passate da cinque milioni e settecentonovemila cinquecento cavalli a cinque milioni ottocentoventuno mila cavalli: si è dunque avuto un incremento di centoundici mila cinquecento cavalli.

Circa alla ripartizione regionale di tale energia si hanno i seguenti dati. Per novantasei mila settecentocinquanta cavalli all'Italia settentrionale, per sedici mila cento all'Italia centrale e per seicentocinquanta all'Italia meridionale e insulare.

Ne consegue che, rispetto alla situazione precedente, le varie regioni, per ciascuna di esse, hanno aumentato le rispettive posizioni in queste proporzioni: del due e mezzo per cento per l'Italia settentrionale, dell'uno e mezzo per cento per l'Italia centrale e del 0,2 per cento per l'Itelia meridionale e insulare.

Allo stato presente al 31 maggio 1930 dei cinque milioni e ottocentoventuno mila cavalli di concessioni idrauliche nel Regno, quattro milioni e trecentoventidue mila appartenevano all'Italia settentrionale e il resto alle altre regioni.

La produzione di energia elettrica in giugno

Nel mese di giugno la produzione italiana di energia elettrica è stata complessivamente di 844.212.000 kwo, contro 830.818.000 del giugno scorso. Complessivam. nel primo semestre, la produzione è stata di 4.896.496.000 kwo, contro 4.683.198.000 nel primo semestre dell'anno scorso; l'aumento è del 4,55 %.

Nella cifra dell'energia prodotta è anche compresa quella importata; essa però è in diminuzione per dare crescente posto all'energia prodotta in Italia. Nel primo semestre dell'anno essa è stata infatti di soli 85.770.000 kwo, contro 120.506.000 nel corrispondente periodo dell'anno scorso, con una diminuzione del 28,82 %.

La Luce Elettrica inaugurata in nove Comuni del Salento

Con grande solennità è stata inaugurata simultaneamente la luce elettrica nei seguenti comuni salentini: Cavallino, Galugnano, Sandonato Cannera, Lizzanello, Merine, Castri, Capranica e Martignano. Alle cerimonie svoltesi nei nove paesi ha entusiasticamente partecipato la popolazione.

Elettrificazione della tranvia MILANO - LODI

In una riunione tenutasi a Lodi per assolvere alcuni problemi di vitale importanza, il Preside della provincia Avv. Fabri ha assicurato che quanto prima sarà etettrificata le tramvia Milano-Lodi in seguito al pieno accordo fra l'Amministrazione della Provincia e quella del Comune.

Soc. Elettro Conduttori ed Affini, Milano

(Capitale L. 5.000.000)

In una recente assemblea straordinaria di questa società è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da L. 10.000 a cinque milioni mediante emissione di 49.900 azioni a L. 100 ciascuna.

Società Elettrica Suburbana, Milano

(Capitale L. 5.000.000).

In una recente assemblea è stato deliberato di fondere la Società stessa con la « Società Pavese di Elettrica A. Volta », di Pavia, mediante assorbimento di quest'ultima da parte della deliberante, che trasferirà la propria sede a Pavia, assumerà la denominazione di « S. A. *Distribuzione Energia Elettrica Esticino* » ed aumenterà il capitale a L. 5.500.000.

BIBLIOGRAFIE

GIUSEPPE ROSTAIN — *Corso Impianti Elettrici.*

Tipografia Alpina - Torre Pellice L. 50

È stato pubblicata la 3ª edizione di questo volume adottato nella Scuola pratica di elettrotecnica « A. Volta » di Torino.

Il detto volume sotto il semplice titolo di *Corso impianti elettrici* comprende la trattazione delle costruzioni e dell'esercizio di centrali elettriche, delle sottostazioni e cabine elettriche, del trasporto e della distribuzione dell'energia elettrica e contiene ben 400 figure illustrative.

È un lavoro al quale il *Rostain* attende da molti anni con infaticabile lena e corrisponde egregiamente all'insegnamento dell'elettrotecnica nel terzo corso della scuola pratica del ben noto istituto Alessandro Volta dal quale, ogni anno, per merito dell'egregio Direttore Ing. Carlo Stanziani, escono numerosi giovani, preparati per entrare profittevolmente nella industria.

TELEVISION - *By H. Horton Scheldon, Ph. D. and E. N. Grisewood, M. A.*

D. Van Nostrand Company, Inc. - New-York Doll. 2,75

Dieci anni fa uno degli autori di questo libro, manifestava il suo scetticismo circa il successo che in avvenire avrebbe potuto avere la televisione.

La trasmissione elettrica a distanza di immagini in movimento sembrava presentare difficoltà tali da render vano qualsiasi tentativo di superarle; nè il notevole grado di perfezione raggiunto dalla telefotografia poteva dar adito a buone speranze in quanto che le esigenze della televisione erano tutte diverse.

Ancora una volta però la tenacia e la genialità degli inventori ha avuto ragione sullo scetticismo e sulle difficoltà, dimodochè il problema della televisione è oggi incamminato per una strada tale da poter presto esser considerato come pienamente risolto.

Gli A.A. presentano lo sfondo storico dello sviluppo della televisione in un capitolo che si sarebbe desiderato più completo, e quindi riassumono con sobrietà e giusto senso della misura tutte quelle nozioni sui sistemi ottici, sulle onde elettromagnetiche, sulle celle fotoelettriche e sulle lampade a luminiscenza, indispensabili perchè il funzionamento degli apparecchi necessari alla televisione possa esser compreso da chiunque.

Per trasmettere l'immagine animata di un soggetto si illumina ad intervalli di tempo regolari e brevissimi un elemento della sua superficie con un sottile fascio di luce, che si sposta in modo da esplorare in un tempo inferiore al periodo di persistenza delle immagini retinee tutta la superficie del soggetto. Lo scopo si raggiunge interponendo fra la scena e la sorgente di luce un disco con fori opportunamente disposti, animato di moto rotatorio, e un adatto sistema di lenti.

Una cella fotoelettrica eccitata dalla luce diffusa dai singoli elementi di superficie dà luogo ad altrettanti impulsi di corrente di intensità variabile colla luminosità dell'elemento. Questi impulsi opportunamente amplificati vengono trasmessi con o senza filo alla stazione ricevente. Quivi regolano, rendendola ad essi proporzionale, la luminosità di speciali lampade a luminescenza, che, osservate attraverso un disco forato identico a quella della stazione trasmittente e che ruota in sincronismo con esso, permettono la ricostruzione della figura animata. In certi altri dispositivi questi impulsi regolano la luminosità degli elementi di superficie di un quadro ricoperto di tubi al neon.

Per evidente analogia col clichés fotografico, la figura trasmessa è tanto più ricca di dettagli quanto più piccolo è l'elemento di superficie illuminato dal raggio esploratore.

L' attuazione pratica dei principii suesposti varia a seconda del tipo dei televisori, e con artifici che difficilmenta verrebbero a completa conoscenza del pubblico.

Per gentile concessione delle case costruttrici (Bell Telephone Laboratories, Radio Corporation of America, Westinghouse E. e M. Co., General Electric Co, ecc.) o degli inventori stessi, gli A A. poterono pubblicare particolarità interessanti sui sistemi di telefotografia e di televisione, sulla trasmissione e sulla recezione fonovisiva, sia per grandi uditori come per piccoli apparecchi ad uso delle famiglie e dei dilettanti.

Il libro che è il primo pubblicato in America sulla televisiove arricchito di belle illustrazioni offre tutti i requisiti per esser ben accolto da quanti si interessano dell' appassionante argomento.

F. Baratta

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1° al 30 Novembre 1928

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft — Inserimento per forni ad alta frequenza.
Arias Guido — Telefono Altoparlante.
Associated Telephone & Telegraph Company — Perfezionamenti riguardanti sistemi di controllo elettrici a distanza.
Associated Telephone & Telegraph Company — Perfezionamenti nei sistemi telefonici impieganti commutatori cercatori per collegare una linea con una determinata parte dell'impianto.
Battaglia Guerrieri Antonio — Soccorritore sensibile per cavi telegrafici e sue applicazioni.
Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft — Dispositivo per la segnalazione dei guasti, che si producono nell'interno dei trasformatori.
Brown Boveri & Cie Aktiengesellschaft — Montaggio in cascata di un motore ad induzione e di una macchina in derivazione a collettore con resistenza addizionale disposta nel circuito del rotore.
Creed And Company Limited — Apparecchio per la ricezione ed utilizzazione di impulsi elettrici o di variazioni di una corrente elettrica.
Dallembach Walter — Sistema di introduzione degli elettrodi nei recipienti scaricatori a vuoto.
Denham Iveson Reginaldi — Perfezionamenti agli altoparlanti.
Dragonetti Giovanni & Cautillo Umberto — Interruttore di corrente alternata con bottone di comando a bassa tensione.
Electric Heating Company — Dispositivo di controllo automatico della applicazione della energia elettrica ad un elemento consumatore.
Electrical Research Products Incorporeted — Metodo di formazione di un cavo composto.
Electrical Research Products Incorporated — Perfezionamenti ai conduttori di segnalazione caricati in modo continuo.
Hasler A. G. Vormals Telegraphonwerkstatte Von G. Hasler — Circuito per disposizioni di chiamata telefonica automatica.
Klar Ernst — Dispositivo oscillante elettrostatico per telefoni elettrostatici.
Lawaczeck Franz — Impianto di forza motrice per la produzione di elettricità.
Lindberg Anders — Interruttore elettrico.
Lodge Oliver Joseph — Metodo e mezzi per amplificare potenziali alternati selezionati.
Loewe Siegmund — Resistenza di valore ohmico elevata adatta per alte temperature da applicarsi a valvole amplificatrici multiple.
Loewe Siegmund — Sistema di montaggio per valvole amplificatrici multiple.
Magnet Werk G. m. b. H. — Separatore elettromagnetico.
Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Aktiengesellschaft — Dispositivo di collegamento per cavi tubolari con organi di stringimento interni a superficie esterna liscia.
Oliviero Giuseppe — Dispositivo per rendere costante la velocità dei motori elettrici.
Parvillè Edmond & Cie — Perfezionamenti agli accumulatori.
Pulselli Edoardo — Condensatore variabile a placche supplementari.
Quartier Emile — Dispositivo di comando automatico di un dispositivo elettromagnetico.
Radiofrequenz G. m. b. H. — Risonatore piezoelettrico a risonanza.
Rolla Luigi, Mazza Luigi & Ciani Federico — Disposizioni costruttive per celle fotoelettriche.
Russo Manlio — Isolatore elettrico.
Siemens & Halske A. G. — Sistema di funzionamento di impianti telefonici.
Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Disposizione per regolare i motori elementari in macchine operatrici azionate da parecchi motori.
Snyders Gysbertus Cornelis, Gordyn Cornelins Junior, Van De Kamp Jan & Maitland Charles Edward Adrianus — Connessioni per impianti avvisatori a distanza.
Societè Anonyme des Anciens Etablissements Skoda — Interruttore ad olio per alta tensione.
Societè Savoisienne De Constructions Electriques — Sistema di raffreddamento dei trasformatori ed altri apparecchi immersi in bagno d'olio.
Telefunken Gesellschaft Fur Drahtlose Telegraphie m. b. H. — Dispositivo per proteggere dagli eccessi di tensione gli apparecchi per telefonia ad alta frequenza.
Trier Vernon Authony — Perfezionamenti nei commutatori elettrici.
Villa Mario — Perfezionamenti nelle disposizioni d'isolamento di macchine elettriche.
Westinghouse Electric And Manufacturing Company Ltd. — Perfezionamenti relativi ai combinatori.
Freuler Kaspar - Lampada elettrica portatile.
Klein Melitta — Procedimento di depurazione per via fisica di gas inerti per lampade elettriche ad incandescenza.
Naamlooze Vennootschap Philips Gloellampenfabrieken — Macchina destinata al montaggio di un corpo incandescente sui sistemi di sopporto di lampade elettriche e di apparecchi analoghi.
Patent Treuhand Gesellschaft Fur Elektrische Glohlampen m. b. H. — Filo di tungsteno per lampadine elettriche ad incandescenza e processo per la sua fabbricazione.

dal 1 al 31 Dicembre 1928

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft — Raffreddamento per apparecchi di inserimento.
Associated Telephane & Telegraph Company — Perfezionamenti apportati nei sistemi telefonici.
Becq Aadré Demontvignier Marcel & Sociètè Anonyme Hewittic — Perfezionamenti nella costruzione e nel montaggio dei dispositivi di accensione per raddrizzatori a vapori di mercurio.
Brown Boveri & C.ie Aktiengesellschaft — Impianto per comandare a distanza dispositivi di collegamento ripartiti in un numero qualunque di gruppi.
Domascko Anna & Barth Carl — Trasmettitore di impulsi per posti telefonici d'abbonato di centrali telefoniche automatiche.
Electrical Research Products Incorporated — Perfezionamenti ai sistemi di segnalazione particolarmente ai sistemi di segnalazione adatti per lunghe linee telegrafiche.
Esau Abraham — Dispositivo per eliminare le perturbazioni di ricezione nella trasmissione senza filo di messaggi.
Forgss & Ateliers De Constructions De Jeumont, Soc. Anonyme — Cavo bifilare di collegamento per sistemi di protezione differenziale di cavi di trasporto d' energia elettrica.
Hofmann J. Wilhelm — Smorzatore di oscillazioni immune da radiazioni per condutture aeree.
Hopkins Corporation — Altoparlante con diaframma conico formato in parte da strati di legno.
Jaeger Ed. (Etablissements) Societè Anonyme — Perfezionamento apportato nella formazione degli strumenti di misura elettrica per veicoli automobili
Kaudo (Von) Kalman — Dispositivo regolatore automatico per l'eccitazione di trasformatori di fase sincroni rotanti.
Loewe Siegmund — Valvola multipla specialmente per collegamento con la rete.
Meier Eugelhard — Dispositivo interruttore per apparecchi riscaldati elettricamente e simili.
Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrieken — Tubo di scarica elettrica munito di una griglia protettrice disposta fra l'anodo e la griglia di comando.
Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrieken — Raddrizzatore con catodo ad incandescenza riempito con gas.
Parsons Charles Algernon — Perfezionamenti riguardanti macchine dinamo elettriche.
Radiotechnique Societè — Perfezionamenti nella fabbricazione dei triodi e di altre lampade a più elettrodi.
«Radio Vittoria» Società in nome Collettivo di Pitari & Conti — Femmina a doppia rottura per spina bifilare (Jack) per usi telefonici e radiotecnici.
«Radio Vittoria» Società in nome Collettivo di Pitari & Conti — Reostato multiplo per l'accensione di triodi od usi analoghi.
Rolla Luigi, Mazza Luigi & Ciani Federioo Cella a resistenza elettrica fotoselettiva per radiazioni infrarosse.
Siemens & Halske Aktiengesellschaft — Connessione per il comando di orologi attraverso la rete delle linee di un impianto telefonico.
Siemens Reiniger Veifa Gesellschaft Fur Medizinische Tecnknik m. b. H. — Dispositivo di protezione contro i danni dell'alta tensione.
Siemens Schukertwerke G. m. b. H. — Cavo Elettrico.
Standard Elettrica Italiana — Sistema di centrale telefonica semiautomatica perfezionata atta ad essere controllata da una operatrice in un'altra centrale.
Stavostrand Harald — Soccorritore elettromagnetico per telegrafo.
Suczek Robert - Termostato destinato ad essere montato in elementi di condutture elettriche.
Union D' Electricitè Societè — Alimentazione per effetto di capacità dei relais wattmetrici destinati alla protezione delle linee elettriche.
Westinghouse Eleetric And Manufactoring Company — Perfezionamenti nei meccanismi di regolazione elettrica.
Westinghouse Electric Ad Manufactoring Company — Perfezionamenti nelle macchine dinamo elettriche.
Patent Treuhand Gesellschaft Fur Elektrisce Gluhlampen m. b. H. — Apparecchio per trasportare automaticamente i bulbi delle lampadine nelle macchine per saldare il sostegno dei fili nei bulbi delle lampadine elettriche.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla • Casa Edit. L' Elettricista • Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

S. A. ROSSI TRANQUILLO

Via Lupetta, 5 • MILANO • Telef. 88-173

- Industria per la iniezione e conservazione del legno - al Bicloruro di mercurio - Creosoto - Ossidi di rame e zinco insolubili e al Cobra. **(Proprietaria del Brevetto Cobra Italia)**

Indirizzo Telegrafico: **ROSQUILLO - MILANO**

Cantieri di iniezione: CERIANO LAGHETTO - VENEZIA - MARGHERA

VEDUTA DI UN DEPOSITO DELLO STABILIMENTO DI VENEZIA (Porto Industriale)

RISANAMENTO dei PALI già installati

" Procedimento Cobra „

Esempio di riiniezione successiva di un palo sino ad una profondità di circa 50 cm. sopra e sotto il livello del suolo dove trovasi installato.

Sezione di palo di essenza Abete iniettato secondo il procedimento **" COBRA „.** Il palo che è stato interrato per la durata di un anno solo, è completamente impregnato e possiede ancora una forte riserva di materiale antisettico.

PROFONDITÀ DI IMPREGNAZIONE da 40 a 90 m/m

PREZZI E PREVENTIVI A RICHIESTA

Applicazione di " CARBOLINEUM „ dopo la Riiniezione **" COBRA „**

Impiegando il sistema " COBRA „ economizzate legname - lavoro e denaro

LA RICCHEZZA DELLA NAZIONE È LA CONSERVAZIONE DELLE NOSTRE FORESTE

(42)

ROMA - 30 Settembre 1930 | Anno XXXIX - N. 9

L' Elettricista

1892 | Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI | 1930

Interruttore telefonico automatico per linee A. T.

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 9 **ROMA - 30 Settembre 1930** SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5**

Il Congresso della Società per il Progresso delle Scienze

La solenne Inaugurazione del Congresso A BOLZANO

La mattina del 7 Settembre ebbe luogo a Bolzano l'inaugurazione del XIX Congresso della Società.

Dinanzi ad un uditorio di alte personalità della scienza, e così numeroso che giammai si era riscontrato in tutti i precedenti Congressi, il presidente della Società on. Blanc apre la seduta e porge un vibrante saluto alla città di Bolzano ed agli abitanti tutti della Venezia Tridentina e saluta e ringrazia il senatore Orsi presidente del Comitato ordinatore del Congresso. E dopo aver osservato che questo Congresso resterà memorabile per la regione d'Italia nella quale si svolge, porge un reverente saluto a S. M. il Re, alto patrono della Società, ed a S. E. il Capo del Governo che la onora della sua viva e costante attenzione.

Il podestà di Bolzano ing. Rizzieri ricordando un precedente e non lontano Congresso di scienziati d'Austria e di Germania qui convenuti per affermare con solennità la cultura tedesca, si compiace che siano convenuti a Bolzano i nostri scienziati ad affermare i diritti della cultura italica. Questa terra — dice il Podestà di Bolzano — che già come ai tempi romani sente intera la propria funzione di avanguardia verso il centro europeo, accoglie con animo grato che da qui sia lanciata la voce della nostra cultura a traverso i confini della Patria. E porge ai Congressisti il saluto della città che li ospita.

Si alza quindi a parlare S. E. il Ministro Giuliano che presenzia, a nome del Governo, la seduta inaugurale del Congresso.

Parla il Ministro Giuliano

Il Ministro dell'Educazione Nazionale inizia il suo discorso dichiarandosi lieto ed orgoglioso di portare al Congresso della Società italiana per il progresso delle scienze il saluto augurale del Governo, il quale partecipa a questa riunione non già per rispondere ad una consuetudine di cerimoniale, ma perchè vuole esprimere tutto l'interesse profondo per il progresso della coltura in genere e delle scienze in ispecie e dimostrare la sua grande considerazione per questo sodalizio scientifico che ha assunto un significato sempre più rilevante nella nostra vita teoretica italiana.

E dopo aver rilevato esser falsa l'accusa che il Governo non sappia dare agli studi quel fervore che meriterebbero, entra nel vivo della questione che, nella riunione dell'anno decorso, turbò l'assemblea riguardo al temerario compito che la scienza avrebbe dovuto avere rispetto alla pratica, di turbare cioè la ricerca scientifica colla preoccupazione delle applicazioni industriali.

Scienza e utilitarismo

La teoria — afferma S. E Giuliano — per esser più pratica deve cercare soltanto di essere più teoria, e la scienza per dare un più potente impulso alla tecnica, deve cercare solo di esser più scienza.

Solo i falsi teorici nella confusa consapevolezza della loro sufficienza, negavano la teoria nella speranza di trovare nella pratica il valore sognato, e dopo aver fatto della falsa teoria, cadevano in una più falsa pratica.

Proprio perchè noi poniamo l'unità dei due termini, noi dobbiamo porre la netta distinzione. La buona teoria gioverà alla pratica, non in quanto che neghi sè stessa, ma in quanto riesca ad attuare sè stessa ed il suo valore e ad illuminare cioè quella verità di cui possa alla sua volta giovarsi la pratica.

E così pure la pratica gioverà alla teoria, quando assolverà bene il compito di pratica, e darà alla teoria il fondamento necessario ad assicurarne il suo sviluppo, e due falsità, mentre si escludono, tendono a confondersi. Le due verità, al contrario, mentre si distinguono, si congiungono in una unità profonda, ma pur nella loro unità rimangono fedeli ciascuna a sè stessa al loro compito e mantenendo la loro autonomia si giovano a vicenda al conseguimento del loro specifico fine e del fine in cui sono unite.

La classificazione delle scienze

Noi non diremo dunque mai di apprezzare le scienze per i vantaggi che esse possono recare alla vita. In un certo senso con tale apprezzamento noi faremmo torto alle scienze e ne abbasseremmo il prestigio.

Intanto una tale valutazione materialisticamente utilitaria ci obbligherebbe a una brutta classificazione delle scienze secondo la loro utilità e si getterebbe il discredito su tutto un ordine di scienze nobilissimo. Una tale distinzione tra le scienze che servono alla vita e quelle che non servono è anche stata fatta e, per non mortificare troppe persone, si è dovuto concludere che le scienze che non servono ad un effettivo utile possono però servire di ornamento alla vita ed anche di nobile ricreazione allo spirito.

Signori, io temo che se noi andiamo a cercare le scienze utili noi finiamo col non trovarne nessuna. Se noi ci poniamo da questo punto di vista materialisticamente utilitario non c'è nessuna scienza che veramente giovi ai fini utili dell'uomo anche se ci dia tutto il potere su tutti i beni esteriori della materia. Da questo punto di vista materialistico utilitario, non hanno più valore gli stessi beni della natura che le scienze possono dare in nostro potere.

Nessuno oggetto può presentare un valore assoluto ed effettivo per la nostra felicità e l'ottimismo ingenuo che

si illude di trovare, nel possesso delle cose, il bene della vita è destinato fatalmente alla delusione ed al pessimismo

Tutti i beni esteriori valgono e sono beni in quanto lo spirito conferisce loro un valore. La vita stessa si scolora al nostro sguardo fatale e appare un male se noi la giudichiamo con tale criterio di materialistica utilità.

Nessuna gerarchia nelle scienze

Tra le materie prime che servono alla ascensione di un popolo non bisogna dimenticarne una che è forse primissima: è la sua intelligenza e la sua devozione, la sua capacità di iniziativa e di disciplina e noi — dice l'oratore — senza vane iattanze e inutili infatuazioni, possiamo essere certi che non siamo inferiori ad altri, ed abbiamo riserve da sfruttare che ci possono dare sicura fede nel nostro avvenire.

La natura offre bensì punti di maggiore o minore resistenza nella concessione dei suoi doni, ma in fondo è tutta materia prima, e tutto offre a chi sa trovare le sue vie e penetrare i suoi misteri. Ecco perchè non si può fare nessuna gerarchia, nemmeno nel valore utilitario delle scienze, e tutte ci pongono in contatto col divino miracolo vivente della verità e tutte sono egualmente utili, così se studino la realtà oggettiva della natura, come se studino la realta suggestiva dell' uomo.

Certo noi ci possiamo sentir presi da una santa meraviglia, se guardiamo come questo piccolo essere domina l' immensità della natura, come progredisce nel sottomettere sfere sempre più ampie. Quando noi vi ascoltiamo parlare, o voi scienziati della natura, a volte abbiamo l'impressione di veder cadere porte e muri invalicabili e di essere portati nell' ebbrezza di misteriosi cieli trasfigurati nella luce divina della verità. Ma quando poi ci ripieghiamo su noi stessi, guardiamo con sincero coraggio dentro nel profondo della nostra coscienza, noi avvertiamo che ci si apre una realtà nuova, altrettanto profonda quanto è l' altezza del cielo, e quando poi ci affacciamo a guardare nella storia troviamo un mondo anche più vario e più complesso del mondo della natura.

L' oratore a questo punto scioglie un alto inno alle scienze che penetrano i misteri della natura e ci aprono la via per sottometterne le forze.

Per l' avvenire di un popolo sopratutto hanno importanza le scienze che insegnino ad attingere più profondo nella realtà della natura ed a ricavarne maggior somme di energie; ma non sono nemmeno senza importanza quelle scienze che diano ad un popolo una più ampia consapevolezza della sua storia passata e della sua responsabilità presente, che contribuiscano a suscitare più intensa l'energia del suo spirito, che gli diano insomma una più alta concezione della vita da portare nella storia all' umanità.

Unità scientifica

Il Ministro Giuliano afferma l' unità scientifica nella quale possiamo tracciare nuove distinzioni, ma non dividere sezioni fra loro isolate, come compartimenti stagni senza nessi e senza comunicazioni.

Purtroppo nel travaglio del lavoro noi sentiamo la necessità di una specializzazione, ma d' altra parte noi comprendiamo che per ravvivare l' indagine e darle nuovi sviluppi è necessario ampliare i confini, mettendo una determinata scienza in contatto coi principi e coi risultati di altra scienza, fino a riportarla alla fresca sorgente dei primi principi e delle idee fondamentali pel sapere.

Oggi — esclama l' oratore — l' Italia rinnovata va attuando l' idea di una nuova concorde unità fra pensiero e volontà, fra scienza ed azione, fra storia e pratica: l' idea di una santa armonia fra la scienza e la vita umana. E per la bellezza di questa armonia, nel nome augusto del Re dichiaro aperto il Congresso della Società Italiana per il Progresso delle Scienze.

S. E. Giuliano, che colla sua smagliante orazione ha saputo toccare la mente ed il cuore degli scienziati italiani, è stato fatto segno ad una entusiastica ovazione.

L' orazione inaugurale del Congresso

Dopo il discorso del Ministro Giuliano venne pronunziata l' orazione inaugurale del Congresso dall' on. prof. Pietro De Francisci riguardante « *Il Centenario del Digesto (530-1930)* », argomento questo che, esulando dall' indole del nostro giornale, non può — pur con dispiacere — trovare posto nelle nostre colonne. Abbiamo voluto però segnalare l'argomento trattato, per doveroso atto di omaggio all' illustre oratore.

I LAVORI DEL CONGRESSO

I lavori di questo Congresso hanno superato, e di molto, quelli dei Congressi precedenti.

Dobbiamo poi rilevare che questa volta non sono state solamente le cosidette scienze esatte che hanno portato il loro contributo di attività, ma sono state tutte le scienze che hanno fatto a gara per contribuire alla splendida riuscita di questa grande adunata scientifica nelle terre della Venezia Tridentina.

Per l' indole del nostro giornale, dobbiamo però limitarci a riferire sugli argomenti che interessano direttamente i nostri lettori. Nonostante tale limitazione, noi siamo costretti a pubblicare i vari lavori in più fascicoli, data la loro mole ed il loro numero. Intanto tra le varie ed importanti comunicazioni segnaliamo ai nostri lettori le seguenti:

A Classi Riunite

Corbino — Energia idraulica e termica.
Fermi — Atomi e stelle
Lori — Scienza fisica e Fede.
Marconi — Fenomeni accompagnanti le radiotrasmissioni.
Parravano — La chimica e la fertilizzazione in Italia.
Severi — La matematica in Italia.

Lavori di Sezione

Brunetti e Ollana — Sull' effetto Raman nell' acqua ed in alcune soluzioni.
Carlevaro — Sul calcolo grafico della illuminazione prodotta da sorgenti puntiformi e da superficie diffondente.
De Capitani — Il problema dei carburanti sussidiari.
De Marchi — Moderni problemi di geofisica.
Gianfranceschi - Sulle frontiere della nuova fisica.
Osella — Gli impianti e le iniziative del gruppo Montecatini in Alto Adige e nella Venezia Tridentina.
Perucca e Wataghin — Sull' effetto Volta trattato con la statistica di Fermi.
Specchia — Effetto Raman e polarizzazione dell' acqua a varie temperature.

Data la mole dei lavori quali vogliamo tenere informati i nostri lettori, pubblichiamo in questo numero, compatibilmente allo spazio disponibile, quelle comunicazioni delle quali potemmo compilare il riassunto, assicurando che nel prossimo fascicolo esauriremo il compito che ci siamo proposti di assolvere.

Energia idraulica e termica

Tra la più grande attenzione del numeroso uditorio il senatore Corbino prende la parola per trattare un argomento di grande attualità quale è quello che riguarda la energia idraulica e l' energia elettrica.

I primi impianti idroelettrici trovarono grandi ostacoli per potersi sostituire agli impianti azionati da motrici a vapore, non solo per ragioni tecniche, in quanto che inizialmente essi non offrirono risultati troppo soddisfacenti quali i successivi progressi hanno poi consentito di conseguire, ma anche per ragioni economiche in quanto che gli impianti idroelettrici venivano a contrastare gli interessi già costituiti e basati sull' impiego delle centrali termiche.

Dunque il primo movente della lotta tra motrici a vapore e le trasmissioni dell' energia elettrica prodotta con lo sfruttamento delle forze idrauliche fu dovuto essenzialmente al fattore economico.

Perchè gli impianti idroelettrici potessero incontrare buona accoglienza gli industriali dell' epoca furono costretti

a svolgere un' opera persuasiva, e per rendere più attraente la sostituzione, escogitarono di ridurre i prezzi di vendita dell' energia prodotta con gli impianti idroelettrici. I prezzi anteguerra di tale energia erano assolutamente prezzi di favore ed in Italia più bassi che altrove.

***

In tal modo gli impianti idroelettrici cominciarono ad imporsi e le centrali termiche furono ricondotte a proporzioni più modeste. La legge Bonomi poi del 1916 e le successive del 1919 intervennero a favorire lo sviluppo delle centrali alimentate dalle forze idriche, mentre gli impianti termoelettrici furono riservati soltanto ad un servizio ausiliario, per la possibilità che essi avevano di entrare subito in funzione, dato il rapido avviamento delle motrici (specialmente quelle ad olio pesante) e venivano così ad evitarsi le eventuali interruzioni del funzionamento degli impianti idroelettrici.

Tali impianti ebbero nel nostro paese uno sviluppo enorme e per la loro esecuzione furono dovuti superare ardui problemi, quali ad esempio la costruzione delle dighe, delle gallerie, le trasmissioni a distanza dell' energia elettrica, problemi che furono tutti risolti con grandissimo onore dall' ingegneria italiana. E per quanto si presentassero altri problemi da superare, quali ad esempio l' oscillazione della portata delle acque e la variabilità del fabbisogno degli utenti, tuttavia la costruzione degli impianti idroelettrici ebbe uno slancio notevolissimo: furono costruiti in Italia impianti idroelettrici per centinaia di migliaia di cavalli. Del resto — afferma l' oratore — di impianti idroelettrici se ne sono costruiti fin troppi ed occorrerebbe, se mai, ostacolare la costruzione di nuovi impianti.

Ma nel 1921 i fiumi si trovarono in grande magra e la disponibilità delle acque era ridottissima. Sorse quindi la necessità di riesaminare il problema del come fronteggfare le eventuali deficienze di acqua e perciò si pensò di ricorrere alla vecchia centrale termica che era stata unicamente destinata ad integrare gli impianti idroelettrici. Per riparare a queste deficienze provocate dalle variabilità stagionali, i grandi gruppi finanziari proprietari dei nostri impianti idroelettrici hanno provveduto molto bene colla costruzione di grandi centrali termoelettriche, alcune delle quali in località ove il carbone può essere scaricato direttamente dal piroscafo di arrivo al deposito della centrale elettrica Tali potenti centrali termoelettriche, della potenza ognuna dai 100 mila ai 120 mila KW, sono state costruite a Genova (Gruppo Edison), a Marghera (Gruppo Adriatico) a Livorno (Gruppo Toscano) a Napoli (Gruppo Meridioniale), a Turbigo (Gruppo S.I P.) ed a Piacenza (Adamello).

***

Ma le costruzioni di queste colossali officine termoelettriche furono eseguite anche perchè, nel frattempo che gli impianti idroelettrici avevano avuto larghissimo sviluppo, la vecchia centrale elettrica aveva, come di sorpresa, enormemente progredito. La quantità di energia ricavabile da una macchina a vapore si è raddoppiata.

Con l' energia termica siamo tecnicamente gli arbitri assoluti della situazione, poichè possiamo disporre di una quantità costante di energia. Le spese d' impianto sono di modeste proporzioni: grandi sono invece le spese ordinarie di esercizio per il consumo del carbone. Infatti ad ogni mille lire occorrenti per l' impianto di una centrale termica corrispondono 3500 lire di spese di esercizio.

Tenuto però conto di tutto se paragoniamo la centrale termica con la centrale idroelettrica vediamo che il prezzo dell' energia prodotta con i due sistemi è pressochè uguale: abbiamo infatti 14 o 15 centesimi per kilowattora della centrale termica contro 16 o 17 centesimi del grande impianto idroelettrico. La differenza è trascurabile.

Ora se si considera che la centrale termica è ancora suscettibile di progressi, non vi è dubbio, che essa rappresenta maggior convenienza che non gl' impianti idroelettrici. Infatti oggi in una macchina a vapore si utilizza il 30 per cento dell' energia contro il 95 per cento delle dinamo elettriche, Secondo il principio di Carnot, le macchine a vapore potrebbero teoricamente giungere ad un rendimento massimo del 54 per cento che non può essere superato. Poichè il rendimento oggi raggiunto è del 30 per cento si potrebbe guadagnare un 24 per cento di redimento, ciòè a dire che l' energia prodotta dalle motrici a vapore è suscettibile di esser quasi raddoppiata.

Ci dobbiamo quindi preoccupare del maggior costo degli impianti idroelettrici.

***

Come dobbiamo comportarci? Consumare del carbone significa far esulare il denaro occorrente per il suo acquisto. Ma per ogni kilowatt installato vi è una differenza di spesa di 2500 lire in più per l' impianto idroelettrico rispetto alla centrale termica. Occorre dunque fare un confronto tra ciò che si spende all' estero in oro per importare il carbone e ciò che si spende per acquistare l' oro estero necessario per costruire centrali idroelettriche che sono tanto più costose di quelle termiche. Ora tra le due spese c' è quasi parità.

La situazione dei nostri giorni si è capovolta rispetto all' anteguerra: è diminuita la spesa per l' acquisto del carbone, ma è aumentato l' interesse del capitale che si toglie in prestito. E' bene ricordare però che il 40 per cento delle spese comportate da un impianto idroelettrico viene assorbito dalla mano d' opera e questo è un gran beneficio perchè risulta diminuito il pericolo della disoccupazione.

Ma esiste un fattore importantissimo: desideriamo avere la maggiore autonomia possibile nell' energia da disporre.

Come dobbiamo risolvere il problema? Ricorrere per il finanziamento degli impianti idroelettrici ai contributi statali? Non ne abusiamo. Non è per ora maturo l' intervento statale, molto più che, cessando quel mormorio che attualmente viene fatto contro le società elettriche, il capitale necessario, per fronteggiare il nostro progressivo fabbisogno di grandi impianti di energia elettrica, potrebbe essere trovato anche nel nostro paese.

***

Terminata la parte tecnico-economica del discorso, l'illustre fisico chiude il suo dire con un affascinante augurio.

Auguriamoci — esclama il Corbino — che presto possa essere realizzato lo sfruttamento di un' altra forma di energia e precisamente quella solare. In montagna, ad ogni metro quadrato di superficie illuminata corrisponde l' energia di un kilowatt: un' estensione di terreno avente un kilometro di raggio potrebbe produrre tanta energia quanta ne possono fornire gli impianti elettrici italiani sommati tutti insieme. L' utilizzazione diretta dell' energia solare non mancherebbe di occasionare la migrazione della potenza economica industriale verso i paesi che, come l'Italia, sono favoriti dal sole.

Una grande ovazione dell'assemblea saluta l'oratore per la brillante conferenza.

Osservazioni di De Stefani

L' on. De Stefani prende la parola per rispondere a due affermazioni del senatore Corbino, è cioè alla mancanza di convenienza di ulteriori impianti idroelettrici e alla necessità del capitale straniero per il loro sviluppo.

Sul punto della prospettata mancanza di convenienza di ulteriori impianti idroelettrici senza il concorso dello Stato, il De Stefani afferma che le conclusioni del Corbino non debbono preoccupare, perchè il patrimonio idraulico della Nazione può essere utilizzato anche per l' agricoltura. Nel fare il calcolo del disavanzo della bilancia commerciale alla maggiore importazione di carbone necessaria per impianti termici si contrappone la minore importazione e la maggiore esportazione di derrate agrarie.

Per quanto riguarda l' insufficienza del risparmio nazionale a finanziare nuovi impianti idroelettrici, il De Stefani crede alla sua sufficienza, purchè venga saggiamente investito e riportato in tutte le forme di attività economica e privata. Quindi l' equivalenza stabilita dal Corbino tra importazione di carbone da un lato e somme per il pagamento

degli interessi per l' ammortamento dei prestiti, secondo il De Stefani, non regge; appunto perchè si fonda sulle promesse della totale insufficienza del risparmio nazionale a finanziare i nuovi impianti.

L' on. De Stefani prende occasione per affermare che la presente politica delle acque va modificata ed inspirata a quel criterio integrale dei vari usi del nostro patrimonio idrico che non è altro che un corollario del principio economico del governo e della legge Mussolini sulla bonifica integrale.

***

Queste osservazioni dell' on. De Stefani crearono una appassionata atmosfera della assemblea, che applaudì fortemente l' oratore.

La sorta dfscussione sopra un argomento che grandemente interessa i nostri lettori ci induce a osservare tre cose:

1. - che l' on. Corbino non da ora si è mostrato restio a sviluppare troppo intensamente gli impianti idroelettrici Ricordiamo infatti il discorso che il Corbino tenne nel 1919 in una riunione al Consiglio Superiore delle Acque e nel quale volle sfatare il pregiudizio che l' Italia possa svincolarsi dalla importazione del carbone, mercè l'impiego di forze motrici idrauliche.

2. - che l' on. Corbino nella sua conferenza a Bolzano fece intendere, sia pur di sfuggita, che, qualora cessassero certe mormorazioni contro le società elettriche, il capitale necessario per ulteriori impianti idroelettrici sarebbe stato trovato anche nel nostro Paese.

3. - che dove l' on. De Stefani ha buone ragioni da vendere, si è quando afferma che la politica delle acque va riformata, nel senso di ispirarla a quel criterio integrale dei vari usi del nostro patrimonio idrico, quale corollario della legge Mussolini sulla bonifica integrale.

Osserviamo a questo proposito che in altri Stati le concessioni idrauliche non sono date secondo le gare dei vari gruppi finanziari che se le contendono, talvolta per eseguirle, ma tal' altra per cederle al miglior offerente, oppure perfino per tenerle inutilizzate, onde evitare possibili concorrenze. Altrove le concessioni vengono studiate e conferite per dipartimenti a Enti pubblici e privati insieme per i bisogni integrali di una regione, intendendo in questo caso, per bisogni integrali quelli che si riferiscono alla illuminazione, alla forza motrice industriale, alla trazione, alla navigazione fluviale all' agricoltura e così via.

Se quindi il discorso Corbino e le osservazioni De Stefani avranno per risultato di provocare da parte del Governo l' attuazione di un piano integrale organico e decisivo per lo sfruttamento del nostro patrimonio idrico, stroncando una buona volta il malcontento degli utenti, degli agricoltori, dei Comuni, degli altri vari Enti pubblici e privati e, osiamo dire, degli idroelettrici stessi, potremo ben rallegrarci dei risultati che derivano dalle elevate discussioni di questi congressi di scienziati, per il bene e la prosperità del nostro paese.

Il proseguimento del Congresso
A TRENTO

Secondo il programma prestabilito, il Congresso si spostò da Bolzano a Trento, nella fedele città che dette i natali a Cesare Battisti, uno dei grandi martiri della unità italiana, così che la mattina dell' undici settembre fu aperto in Trento il nuovo ciclo dei lavori.

L' on. Blanc, presidente della Società, prende la parola dicendoci altamente onorato di porgere il saluto dei presenti al Principe di Udine che, per incarico dell' amatissimo sovrano, il Re Vittorioso che he ridato queste regioni alla Patria, ha fatto l' alto onore di presenziare ai lavori del Congresso.

Quindi con entusiastiche espressioni dà la parola a Guglielmo Marconi per l' attesa sua comunicazione sui fenomeni accompagnanti le radiotrasmissioni.

Fenomeni accompagnanti le radiotrasmissioni

Nell' iniziare la mia comunicazione in questo eletto consesso dice GUGLIELMO MARCONI, oltre che ringraziare la Presidenza della Società Italiana per il Progresso delle Scienze per l' onore fattomi invitandomi a partecipare a questa importantissima e memorabile riunione, desidero rivolgere il mio commosso ed esultante saluto alla nobile città che ci ospita e alla regione tutta che sta qui a baluardo della Patria.

Il mio saluto è commosso al pensiero della lotta pazientemente e tenacemente sostenuta da questo nucleo di italianità pura, ardente, indistruttibile, e per il tumulto di impressioni suscitate alla vista del luogo che è divenuto per noi un' ara consacrata dall' eroismo e dal sacrifizio: il mio saluto è esultante per il compiacimento di trovarmi tra i fratelli del Trentino in una grande manifestazione prettamente italiana che si svolge sul suolo riconquistato alla Grande Madre sotto la guida del Re vittorioso, mentre il segnacolo della Patria sventola sicuro sul Brennero e al compimento dei nostri destini presiede e provvede la mente vigile e alerte del Duce.

Il tema del mio breve discorso è: « Fenomeni accompagnanti le radiotrasmissioni ». Tema vasto e che richiederebbe per una trattazione, sia pure incompleta, ben altro tempo di quello qui a mia disposizione. Io parlerò quindi di alcuni soltanto dei molti fenomeni che accompagnano le radiotrasmissioni e in modo alquanto sommario ed elementare.

Le numerose successive scoperte di tanti fatti nuovi ed interessanti riguardo alla propagazione di manifestazioni elettriche e lo studio delle proprietà e del comportamento dello spazio attraverso il quale le onde elettriche possono essere trasmesse hanno aperto nuovi, vasti e fertili campi di utile ricerca che ci fanno sempre più efficacemente scrutare negli sterminati orizzonti di conquista per la trasmissione a qualsiasi distanza sulla nostra terra, e anche oltre, del pensiero umano, della parola parlata e scritta, dei suoni e della musica, del controllo di energia a distanza e forse anche, un giorno, dell' energia stessa.

Circa 29 anni fa, e precisamente nel dicembre del 1901, io potei scoprire la possibilità di trasmettere le onde elettriche a grandissime distanze e cioè fra l' Europa e l' America. Questa scoperta fu di grande importanza non solo dal lato pratico, bensì anche da quello teorico, perchè insino ad allora pressochè tutti i fisici credevano che le onde elettriche scoperte dal Herz si sarebbero comportate presso a poco come quelle luminose e che quindi gli ostacoli e la curvatura della terra ne avrebbero inesorabilmente impedito la trasmissione lungo la superficie del globo a distanze superiori a qualche diecina o centinaia di chilometri.

Il successo delle prime trasmissioni radiotelegrafiche transatlantiche, confermando le mie ipotesi, mi convinse che molto probabilmente non vi sarebbero più distanze al mondo attraverso le quali non sarebbe possibile la trasmissione del pensiero umano per mezzo delle onde elettriche, senza l' ausilio di conduttori artificiali.

A quel tempo però mancava una razionale teoria che spiegasse come queste radiazioni elettriche potessero seguire la curvatura della terra e raggiungere lontanissimi paesi. Parecchi fisici e matematici (fra i quali il Raleigh, che nel 1903 lesse in proposito una memoria alla Società Reale di Londra) riferendosi ai risultati che avevo ottenuto a distanza di parecchie migliaia di chilometri, dimostrarono col calcolo che tali risultati non potevano spiegarsi col fenomeno della diffrazione pura e semplice.

Altre esperienze che potei eseguire nell' Atlantico sul piroscafo « Philadelphia » durante il mese di febbraio del 1902, mi permisero di scoprire un altro fenomeno di una certa importanza, e cioè che con le onde di circa 2000 metri, da me allora adoperate, le distanze di trasmissione erano durante la notte parecchie volte maggiori che durante il giorno, il che faceva supporre che la luce solare limitasse grandemente la portata di propagazione delle onde elettriche nello spazio. Ciò, a sua volta, indicava o un assorbimento dell' energia delle onde elettriche causato dalla luce solare, oppure una variazione nelle condizioni che per-

mettevano alle onde stesse di raggiungere le massime distanze [1].

Il fenomeno era particolarmente interessante perchè prove eseguite attraverso distanze assai più brevi, ove non subentrava la curvatura della terra, non avevano mai dato alcun accenno di variazioni nell' intensità dei segnali o nella loro portata, che si potessero attribuire agli effettti della luce solare.

Il matematico Heaviside in Inghilterra ed il fisico Kennelly in America furono i primi a lanciare l' ipotesi, presto universalmente accettata, che ad una certa altezza, a quel tempo non bene determinata, dovesse esistere uno stato di ionizzazione dell' atmosfera, ovvero uno strato conduttore costituente una specie di involucro concentrico alla superficie del nostro globo, involucro capace di riflettere o deflettere le onde elettriche in maniera tale da obbligarle a seguire la curvatura della terra impedendone la irradiazione ed il disperdimento negli spazi infiniti.

L' ipotesi dell' Heaviside fu studiata ed ampliata da molti scienziati, fra i quali Poincaré, Raleigh, Thomson, Macdonald, Sommerfield, Zenneck, Eccles, Appleton, Eckersley e tanti altri. Il Loewestein in una Memoria pubblicata nei " Proceedings of the Institute of Radio Engineers „ di New York del giugno 1916, espresse l' ipotesi dell'esistenza di tre strati che potevano influenzare la propagazione delle onde elettriche: uno all' altezza di 11 chilometri dalla terra e gli altri due, rispettivamente, a 75 e 220 chilometri. Questa ipotesi si avvicina alquanto ai concetti più moderni che non solo suppongono la esistenza di molteplici zone o strati capaci di riflettere o piegare le onde elettriche, ma anche che queste zone varino di altezza e di distanza dalla terra a diverse ore del giorno, con le stagioni, e a seconda della loro ionizzazione o composizione dovuta, a sua volta, agli effetti della luce, all' attività elettrica e magnetica del sole e forse ad altre cause ancora sconosciute [2].

La determinazione dell' altezza degli strati riflettenti o rifrangenti è stata e continua ad essere oggetto di laboriosi studi da parte di pazienti ricercatori fra cui Breit, Tuve e Dahl, Kenrick e Jen, che hanno presentato interessanti memorie al riguardo allo Institute of Radio Engineers di New York [3].

L' influenza di questi strati o zone spiegherebbe le variazioni di portata e di intensità delle diverse onde elettriche a seconda che queste si propaghino attraverso zone illuminate od oscure, o quando prevalgono speciali condizioni dell' attività solare; dal che di conseguenza deriva che l'alternarsi delle stagioni e della luce del giorno all' oscurità della notte costituisce un elemento di primissima importanza per la determinazione delle onde più adatte alle radiotrasmissioni attraverso date distanze

Al giorno d' oggi è necessario che il ricercatore delle proprietà delle onde elettriche e chi si occupa seriamente del progresso scientifico delle radio-comunicazioni si mantenga a contatto non solo con il lavoro dei fisici, dei matematici e degli elettrotecnici, ma anche con quello dei meteorologi e degli astronomi.

D' altra parte è probabile che presto i meteorologi, e forse anche gli astronomi, potranno alla lor volta attingere da noi, cultori della radio, notizie preziose, poichè i mezzi di ricerca adoperati nella scienza delle radiotrasmissioni sono già tanto potenti e svariati che permetteranno un giorno anche ai meteorologi di ottenere dati riguardanti talune parti dell' atmosfera e dello spazio circa le quali essi possiedono, al giorno d' oggi, ben poche e ben dubbie informazioni.

L' avvento delle onde corte, col loro raggio d' azione mondiale, ci ha fornito oltre che un incentivo anche un mezzo per studiare tanti interessanti fenomeni in maniera assai più completa ed esauriente di quanto era prima possibile fare.

Quasi tutti oramai sanno che usando dei semplicissimi trasmettitori e ricevitori di onde corte, cioè di onde della lunghezza da 12 a circa 100 metri, è possibile, anche con l' impiego di poca energia elettrica, comunicare con l' Austria ed anche con gli antipodi quando le condizioni dell' atmosfera o dello spazio sono favorevoli; mentre con apparecchi perfezionati, impieganti maggiore energia con i sistemi di concentrazione della medesima, detti sistemi a fascio, è possibile stabilire e mantenere servizi commerciali pressochè continui a tutte le ore del giorno, tanto per le trasmissioni radiotelegrafiche che per quelle radiotelefoniche, qualunque sia la distanza che separa le stazioni trasmittenti e riceventi.

Questi progressi ottenuti con l' impiego delle onde corte le cui speciali e preziose proprietà furono in special modo da me studiate fin dal 1915 ed il cui uso pratico potei dimostrare e proporre fin dal 1922 [1] hanno ora permesso alle radiotrasmissioni di vincere la concorrenza dei cavi, obbligando potenti organizzazioni che posseggono già più del 50 % dei cavi sottomarini mondiali di venire a patti con la organizzazione internazionale costituita per l' uso della Radiotelegrafia in Inghilterra.

I moderni impianti radiotelegrafici e radiotelefonici hanno permesso di estendere sempre più, mediante l' osservazione di fenomeni di difficile spiegazione, gli studi riguardanti la trasmissione delle onde; si è in tal modo ottenuta la constatazione di fenomeni sempre più interessanti, anche dal lato puramente scientifico, il cui studio, per le conclusioni che ne possono scaturire, è veramente affascinante.

Che le cosidette onde lunghe utilizzate per la radiotelegrafia non seguissero sempre la via più breve tra stazioni lontane era stato notato fin dal 1922 da un mio assistente, Ing. E. Tremellen. Le sue osservazioni furono eseguite, durante un viaggio attorno al mondo, per mezzo di speciali apparecchi trasmittenti e radiogoniometrici e provarono che in certi casi queste onde preferivano seguire una via lunga, uguale a circa i tre quarti della circonferenza terrestre, anzichè quella diretta e più breve uguale a un quarto della circonferenza medesima. Queste osservazioni furono da me riportate nella memoria che lessi innanzi al « Institute of Radio Engineers » a New York il 20 giugno 1922 [2].

Tale fenomeno è già da parecchio tempo praticamente utilizzato nelle stazioni moderne impieganti onde corte ed adibite alle trasmissioni a grandissime distanze. Infatti le stazioni inglesi del mio sistema a fascio che fanno servizio pubblico tra l' Inghilterra e l' Austria trasmettono le onde per la via più breve, di circa 18 000 km., attraverso l' Europa e l' Asia, durante certe ore del giorno, mentre durante altre ore la trasmissione viene diretta per la via più lunga, di circa 22.000 km., attraverso l' Atlantico, il continente americano e l' Oceano Pacifico. Data la velocità delle onde elettriche, che è approssimativamente di 300 mila km. al minuto secondo, la trasmissione dei segnali anche per la via più lunga non porta, naturalmente, alcun apprezzabile ritardo essendo la ricezione, per ogni effetto pratico, istantanea.

Segnali che evidentemente facevano il giro completo della terra furono notati da un altro mio assistente, Ing. Langridge, nel luglio del 1925, mentre ascoltava a Brentwood, in Inghilterra, i segnali trasmessi su di un' onda di 25 metri dalla stazione di Poldhu.

Un interessante ed accurato studio di questo fenomeno è stato fatto nel 1926 dal Quack che ha registrato il frequente ricorrere (nelle radiocomunicazioni ad onde corte) della percezione di un segnale secondario, o duplicato di segnale subito dopo la ricezione del segnale principale. Da misurazioni eseguite dal Quack in base alla durata dell' intervallo di tempo fra la ricezione del segnale principale e la ricezione del segnale secondario, risulterebbe che le onde nel fare il giro del globo terraqueo compiono un percorso di 41.200 km. Il fatto che questo percorso è alquanto maggiore della circonferenza terrestre indicherebbe che le onde elettriche subiscono delle riflessioni o rifrazioni fra uno strato riflettente e la terra, oppure che esse percorrono un

(1) *Proceedings of The Royal Society* (volume 70 pag. 344 - 1902).

(2) Atti della R. Accademia dei Lincei, G. Marconi, Vol. 3, pag. 78 1916.

(3) *Proceedings of the Institute of Radio Engineers,* New York, Settembre 1928 e Aprile 1929.

(1) *Proceedings of the Institute of Radio Engineers,* New York, Vol. X, N. 4 Agosto 1922.

(2) Opera citata.

circolo massimo intorno alla terra situato a 182 km. di altezza ([1]).

E' da notarsi che le trasmissioni che avvengono con i paesi più lontani, quelli cioè vicini agli antipodi, si effettuano molto spesso con maggiore facilità delle trasmissioni con paesi a distanze intermedie, cioè relativamente più vicini. Ciò avviene non solo per il fenomeno del convergimento delle onde elettriche agli antipodi, bensì anche per il fatto che mediante il sistema a fascio le onde possono essere dirette per una via o per l' altra a volontà; se, per esempio, le condizioni per la via di levante non sono favorevoli le onde possono essere dirette per la via di ponente.

Il fatto del convergimento delle onde elettriche agli antipodi, oramai sicuramente constatato e già subentrato nella pratica comune, era stato da me preveduto già 25 anni or sono, quando in una conferenza alla Royal Institution di Londra ebbi a dire che le radiotrasmissioni agli antipodi sarebbero state possibili con l' impiego di una energia elettrica relativamente piccola e quindi con una spesa proporzionalmente minore di quella che sarebbe stata necessaria per distanze intermedie ([2]).

Un fenomeno che ha molto appassionato gli studiosi è quello della ripetizione di segnali o echi elettrici, fenomeno che si verifica specialmente con onde di una lunghezza compresa fra i 14 e i 20 metri. Premetto che questi echi, per quanto interessanti dal lato della ricerca scientifica, non sono affatto graditi nelle stazioni radiotelegrafiche per la ragione che la ripetizione di segnali tende spesso a confondere o per lo meno a rendere meno chiara la ricezione dei messaggi. Molto studio è anzi stato svolto a bordo dell'« Elettra » ed in altre stazioni, non tanto per osservare gli effetti dei cosidetti echi, quanto per ideare dispositivi atti a sopprimerli.

Le ripetizioni di segnali il cui periodo di ritorno è più breve del tempo necessario alle onde elettriche per fare il giro completo della terra, sono state studiate dall' Eckersley ([3]), dal Van der Pol e da molti altri ricercatori. Ma vi sono ripetizioni di segnali o echi che indicherebbero percorsi assai differenti ed in alcuni casi enormemente maggiori della circonferenza terrestre. Tali echi sono stati frequentemente notati durante le esperienze di trasmissione e ricezione a lunga distanza fatte sullo Yacht « Elettra » ed in molte altre stazioni ove ho eseguito ricerche. Io qui accennerò principalmente a quegli echi che hanno evidentemente attraversato grandissime distanze.

Se per esempio, mediante un radiatore di onde corte trasmettiamo ad intervalli dei brevi impulsi o segnali, come sono i punti dell' alfabeto Morse, possiamo spesso, quando le condizioni siano favorevoli, sentire ed anche registrare su di un vicino ricevitore o dispositivo oscillografico, dopo un tempo che può variare da una frazione di secondo a parecchi secondi ed anche a minuti primi, una fedele ripetizione del medesimo segnale. Ciò indicherebbe che il nostro segnale, prima di far ritorno a noi ha percorso centinaia oppure migliaia oppure anche milioni di chilometri, a seconda della maggiore o minore brevità dell' intervallo intercorso fra la trasmissione del segnale e la percezione dell' eco.

Più frequentemente accade che una prima ripetizione di segnale ci giunga, come è stato osservato dal Quack, circa un settimo di secondo dopo la trasmissione del segnale originale e che altre ripetizioni si susseguono poi con lo stesso ritmo, ma indebolendosi sempre più: ciò indicherebbe che il nostro segnale ha fatto più volte il giro completo della terra impiegandovi giusto il tempo richiesto dalla velocità delle onde elettriche che sappiamo essere esattamente uguale a quella della luce.

Come si spiegano questi fenomeni?

Anzitutto per i segnali che pare facciano una o più volte il giro completo della terra, si è notato che il fenomeno avviene quando le condizioni dello spazio sono tali da causare solo un assorbimento minimo dell' energia dell' onda impiegata e queste condizioni si verificano specialmente vicino agli equinozi e verso le ore dell' alba e del tramonto alla stazione osservatrice.

Si è potuto inoltre constatare, mediante le indicazioni dei radiogoniometri che rivelano con precisione la direzione di provenienza delle onde, che queste fanno il giro completo del globo seguendo di preferenza una zona di spazio esposta alla penombra della luce solare, la cosidetta zona crepuscolare.

Nel 1928 il Prof. Störmer di Oslo annunziò di aver potuto confermare delle osservazioni fatte dall' Ing. Hals riguardo all' esistenza di radio-echi ricevuti parecchi secondi dopo la trasmissione di ciascun segnale. Dato che la velocità delle onde elettriche è di circa 300.000 km. al minuto secondo, è necessario supporre che le onde causanti l' eco percorrono in certi casi centinaia di migliaia di chilometri. Infatti nel corso di una conferenza tenuta ad Edimburgo nel febbraio di quest' anno, il Prof. Störmer espresse il dubbio che alcune delle onde adoperate nelle varie trasmissioni fossero riflesse dall' orbita della luna ([1]).

Studi precedenti del Prof. Pedersen ed altri avevano indicato la possibilità che le onde cosidette corte, impiegate per la radiotelegrafia, potevano, in certe circostanze, attraversare lo spazio di Heaviside ed emergere negli spazi interplanetari.

L' ipotesi dello Störmer è però che queste onde sono riflesse a grande distanza dal globo terrestre da strati elettrici o da elettroni proiettati dal sole. Particelle elettrizzate, provenienti dal sole, venendo a trovarsi sotto l' influenza del campo magnetico terrestre verrebbero piegate attorno ad una zona di forma toroidale a grande distanza dalla terra. Le onde elettriche irradiate dai nostri apparecchi, dopo aver attraversate lo strato di Heaviside, verrebbero fermate e riflesse verso la terra dalla superficie interna di questa zona

Secondo il Pedersen, invece e specialmente in riguardo agli echi il cui intervallo dal segnale originale è maggiore di un minuto circa, è probabile che le onde vengano deviate o riflesse da strisce o zone di ioni situate al di fuori dell' influenza del campo magnetico terrestre, dotate di una sufficiente densità di elettroni ed atte a conseguire formazioni tali da servire da riflettori delle onde, le quali, dopo aver subito una o più riflessioni, farebbero ritorno alla terra. E' quindi possibile, sempre secondo il Pedersen, che gli echi di lungo intervallo siano causati da zone o strisce di ioni che, diramandosi dal sole, si estendono nello spazio ed agiscono sulle nostre onde elettriche a grandissima distanza dalla terra.

Ma vi è ancora di più. Secondo lo studio pubblicato dal Pedersen ([2]), al quale vorrei rimandare coloro che desiderano approfondirsi in questa materia, si possono anche ottenere echi elettrici che indicherebbero che lo strato o zona riflettente si può trovare perfino alla distanza di 40 milioni di chilometri dalla terra.

L' Ing. Hals ha riferito di aver osservato questi echi dopo intervalli di 3 minuti e 15 secondi e perfino di 4 minuti e 20 secondi.

Se teniamo sempre presente il fatto che la velocità delle onde elettriche è di 300 mila chilometri al minuto secondo, queste osservazioni indicherebbero che la distanza da esse attraversata è rispettivamente di 58.500.000 e di 78 milioni di chilometri.

Settantotto milioni di chilometri! Se ciò corrisponde al vero, quale enorme progresso si sarebbe già compiuto dall' epoca delle mie prime esperienze, quando queste medesime onde si potevano percepire tutto al più ad una distanza di una ventina di metri!

E' giusto però ricordare che alcuni fisici, come il Van der Pol, negano che le onde elettriche possano uscire dall' atmosfera terrestre ed attraversare così enormi distanze.

---

(1) E. Quack: *Zeitschrift über Hochfrequenztechnik*: 28,117 - 1926.

(2) « *Recent advances in Wireless Telegraphy* » *Royal Institution*, 3 Marzo 1905.

(3) T. L. Eckersley: *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*, Vol. 18, N. 1, January, 1930.

(1) *Proceedings of the Royal Society of Edimburgh*, Vol. L., Part. II (N. 15), 1930.

(2) P. O. Pedersen Det Kgl: *Danske Videnskabernes Selskab. Mathematisk fysiske Meddlelesler*; IX, 5 Copenhagen, 1929.

Essi spiegano il ritardo dei segnali di eco o di ritorno con l' ipotesi che esso sia causato da una speciale distribuzione elettronica dello strato di Heaviside capace di grandemente ridurre la velocità di gruppo in rispetto alla velocità di fase. Ma questa spiegazione è impugnata da parecchi scienziati fra cui il Pedersen. Alle ipotesi di quest' ultimo io sono piuttosto favorevole giacchè non vedo la ragione per cui debba escludersi la possibilità che onde di una certa frequenza da noi trasmesse attraversino lo strato di Heaviside o altri strati, visto che questi strati sono tutti attraversati da una molteplicità di fenomeni, di effetti e di onde che pervengono fino a noi dal sole, primissimi fra essi il calore e la luce.

Un importante studio sulle teorie della propagazione delle onde elettriche è stato fatto e pubblicato dal Prof. G. Vanni ([1]) ed un interessante compendio di studi fatti sullo stesso argomento è stato compilato dall' Ing. Raffaele Marsili ([2]).

Per spiegare il fenomeno della trasmissione delle onde elettriche a grandi distanze sulla terra è necessaria l' ipotesi non già di un solo strato conducente, rifrangente o riflettente, bensì di parecchi di questi strati, e per spiegare molti fenomeni di eco occorre immaginare ancora altri strati a distanza di migliaia o milioni di chilometri, capaci di rifrangere o riflettere le onde elettriche ora utilizzate nelle radiotrasmissioni.

Osservazioni recenti fanno credere che la zona o quota in cui normalmente viaggia l' onda elettrica quando questa percorre grandi distanze, sia funzione della lunghezza o frequenza d' oscillazione dell' onda stessa. Ma di importanza capitale a questo riguardo è anche l' angolo, rispetto alla superficie della terra, secondo il quale vengono irradiate o proiettate le onde dalle stazioni trasmittenti.

Studi fatti su tale argomento ed anche in riguardo all' angolo di arrivo delle onde provenienti da stazioni lontane, hanno non solo facilitato il raggiungimento di sempre migliori e più regolari comunicazioni fra distanti paesi, ma ci hanno anche dato un mezzo per, direi quasi, esplorare elettricamente lo spazio attorno a noi e determinare l' altezza e le variazioni di altezza del cosidetto strato di Heaviside, come pure di altre zone o strati esistenti a distanza più o meno grande dalla terra, zone che agevolano od ostacolano la trasmissione delle onde di varia lunghezza a determinate distanze.

Per le trasmissioni radiotelefoniche pubbliche ora effettuate in modo regolare tra l' Italia e la Sardegna, decisi di impiegare un' onda cortissima, di meno di dieci metri (30.604 kilocicli), onda mai prima usata per servizi continui e commerciali. Da misurazioni recentissimamente fatte sembrerebbe che lungo il percorso fra la Sardegna ed il continente italiano, questa onda venga rifratta e contenuta in uno spazio compreso fra la superficie della terra ed uno strato situato assai più in basso dello strato di Heaviside. Che sia esso quello già indicato dal Loewenstein all'altezza di solo 11 chilometri?

Anche presso queste stazioni si è constatato con certezza, pochi giorni or sono, la esistenza di echi, mai prima osservati, a quanto mi consta, con onde così corte.

Osservazioni sul comportamento di onde più lunghe di dieci metri, sembrano avere stabilito che queste non sono confinate ad uno spazio ristretto vicino alla terra.

La propagazione delle onde elettriche attraverso le grandi distanze dipende ancora da una serie di incognite che vanno indagate e che hanno apparentemente a che fare con le forze elettriche e magnetiche dell' universo, fra le quali non bisogna dimenticare le aurore boreali e sopratutto il nostro Sole Onnipotente. Chissà dove ci condurranno queste ricerche?

Nella pratica moderna delle radiocomunicazioni gli echi hanno già una importanza considerevole. Se non esercitano una azione seriamente dannosa sulla radiotelegrafia e sulla radiotelefonia, essi esercitano tuttavia una azione deleteria sulla radiotrasmissione delle immagini e nella televisione a grande distanza, per la ragione che queste ripetizioni di impulsi e di segnali tendono ad offuscare e confondere le immagini.

L' Eckersley ([1]) in una sua memoria, tratta assai diffusamente dell' effetto degli echi o segnali multipli, e fornisce grafici che dimostrano gli effetti di questo fenomeno che, assieme alle variazioni di intensità nei segnali, costituisce il principale ostacolo alla realizzazione pratica di quella nuova meraviglia che è la visione a distanza o televisione.

Importantissime ricerche su questo argomento sono ora in corso in molte parti del mondo, e sono certo che i progressi recentemente conseguiti nella stabilizzazione delle frequenze e nella trasmissione e ricezione delle onde a fascio tenderanno a fare sormontare le difficoltà che ancora si oppongono alla realizzazione pratica della televisione a grande distanza.

In conclusione posso dire che siamo ben lungi dal sapere come pienamente utilizzare le portentose possibilità che ci offrono le onde elettriche. Però le nostre cognizioni sul comportamento di queste onde, come su quello dello spazio che ci attornia, aumentano ogni giorno, pur lasciando in moltissimi di noi l' impressione che, in proporzione per lo meno uguale, si estende anche il campo delle cognizioni che ci restano ancora da acquisire.

Le grandi conquiste già fatte ci permettono tuttavia di asserire oramai con certezza che per mezzo delle onde elettriche l' umanità non solo ha a sua disposizione un nuovo e potente mezzo di ricerca scientifica, ma sta conquistando una nuova forza e utilizzando una nuova arma di civiltà e di progresso che non conosce frontiere e può perfino spingersi negli spazi infiniti ove mai prima di ora, forse, è potuto penetrare il palpito o una qualsiasi manifestazione dell' attività e del pensiero dell' uomo.

Questa nuova forza, la quale sta prendendo una parte sempre più decisiva nella evoluzione della civiltà umana, è certo destinata al bene generale col promuovere la reciproca conoscenza tra i popoli, favorendo in tal modo la pace, permettendoci di sempre più soddisfare un desiderio essenzialmente umano, quello, cioè, di poter comunicare fra di noi con facilità e rapidità, annientando quell' elemento potente di separazione che si chiama distanza.

Scroscianti interminabili applausi salutano Guglielmo Marconi.

La matematica italiana

Tutti coloro che hanno avuto la fortuna di ascoltare l' affascinante parola di FRANCESCO SEVERI, sanno quanto grande sia il godimento a sentirlo parlare. Il discorso da lui tenuto a Trento è stato un portento di chiarezza e di vivacità per modo che lo stesso presidente Blanc, al quale fu richiesto dall' oratore se sconfinava oltre il tempo accordatogli dal regolamento, rispose che seguitasse senza alcuna preoccupazione, tanto era l' interesse che destava il suo discorso in tutta l' assemblea.

Peccato di non potere riprodurre, per varie ragioni, la integrale comunicazione che a suo tempo sarà pubblicata negli Atti della Società. Frattanto i nostri lettori si accontentino di conoscere questo breve, ma succoso riassunto.

Premessa l' opportunità di un esame comparativo fra lo stato del sapere in Italia e quello dei paesi culturalmente più progrediti, il SEVERI afferma di voler procedere a questo esame per ciò che concerne la scienza che egli rappresenta, stabilendo la posizione della matematica italiana nel mondo scientifico; le condizioni sotto cui questa posizione può conservarsi e rafforzarsi e le utilità che ne son derivate e possono derivarne alla Nazione. Gli italiani sparsi qua e là nel mondo hanno ormai vivo ed operante il senso di sana fierezza nazionale, che spesso per lo innanzi mancava, e ciò costituisce una delle conseguenze più benifiche ed immediatamente tangibili della potenziazione delle energie scaturite dal sacrificio guerresco; ma non altrettanto viva è nella generalità degli italiani, dentro e fuori i confini della Patria, la percezione del grande valore degli apporti che la scienza nostra ha recato e reca al progresso umano.

---

(1) Prof. GIUSEPPE VANNI: *Rivista Radio*, N. 2-3, 1929.

(2) Ing. RAFFAELE MARSILI: volume *Dati e Memorie sulle Radiocomunicazioni*. Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Amara constatazione che l'oratore ha dovuto replicatamente fare negli ultimi anni durante la sua permanenza presso varie Nazioni estere e che rende più che mai urgente che noi medesimi impariamo ad avere sicura e ferma coscienza del nostro valore, il quale non deve essere ignoto sopratutto a chi all'estero è investito di funzioni di rappresentanza dell'Italia.

A ripercorrere rapidamente la storia col proposito di isolare i nostri contributi allo sviluppo delle matematiche, anche i competenti trovano cagion di meraviglia nel constatare come quasi ognuno dei progressi essenziali porti l'impronta del genio italiano. L'oratore per dimostrare questa tesi si rifà rapidamente dalla creazione dell'algebra e delle matematiche moderne per arrivare infine a caratterizzare il valore dei contributi italiani nei secoli XIX e XX. Il risultato di questo esame si può rapidamente esprimere attraverso lo stesso parere di scienziati stranieri, i quali riconoscono ormai all'Italia una posizione di primato nella scienza matematica. L'oratore cita a questo proposito il giudizio esplicito ed obiettivo di alcuni matematici tedeschi secondo cui « l'Italia ha assunto nelle scienze geometriche una posizione di guida di testa e ci vorrà un lungo sforzo prima di arrivare a superarla ».

Accanto ai nomi dei padri della nostra matematica contemporanea (Cremona, Betti, Dini, Brioschi, Beltrami) i quali ci hanno ricondotto sulla via dell'alta produzione nei più svariati campi dell'analisi, della geometria, della meccanica, egli crede doveroso di evocare i nomi di altri grandi scomparsi a noi più vicini (Cesarò, Veronese, Ricci, Segre, Bianchi). L'opera di ognuno di questi è tuttora palpitante attraverso la produzione dei discepoli in Italia e fuori.

Non fa alcun nome di matematici viventi, non perchè non ve ne sieno che sono senza alcun dubbio all'altezza delle gloriose tradizioni, ma perchè i vivi purtroppo non possono mai venir giudicati comparativamente con la stessa obiettività dei morti, in qnanto è quasi impossibile di mirar prospetticamente l'opera loro. Soltanto la morte è « giusta di gloria dispensiera ».

Ma il rango elevatissimo raggiunto dalla matematica italiana (è necessario non dissimularselo) non è sempre giudicato sufficente a giustificare le cure e gli sforzi che occorrono per conservarlo e che devono avere di mira innanzitutto la scuola, dalla media alla superiore. Gli è che per molti la divina scienza di Platone e di Bacone, la dama senza macula d'errore del Convivio dantesco, sarebbe pei nove decimi inutile al progresso e non si ridurrebbe che ad una pura e magari ammirabile esercitazione dello spirito.

L'oratore si sofferma a questo punto ad esaminare i profondi legami esistenti tra lo sviluppo delle matematiche astratte e le applicazioni e giunge alla conclusione che non si può anticipatamente dire che cosa serva e che cosa non serva delle matematiche, perchè spesso gli atteggiamenti più astratti del pensiero hanno ripercussioni benefiche e profondamente novatrici nelle applicazioni e per la risoluzione dei più ardui problemi di fisica. Adduce in proposito alcuni esempi impressionanti ed afferma che in tutte le scienze l'unica bussola d'orientamento per lo scienziato deve esser data dall'elevatezza delle vedute e delle ricerche, in guisa che ne derivi il dominio di un larghissimo orizzonte e la possibilità di scoprire il maggior numero di legami tra concetti a priori meno vicini. Ma sopratutto lo scenziato deve possedere quel senso di armonia estetica, che costituisce il miglior governo della sua attività e che è la qualità essenziale della fantasia creatrice, nella scienza come nell'arte.

L'oratore afferma infine la necessità che le matematiche possano essere insegnate nel modo più efficace fin dalla scuola media. Occorre inoltre ch'esse non perdano in Italia nessuna delle posizioni attualmente occupate nell'economia generale dell'insegnamento universitario e dimostra quanto sia pericolosa la tendenza invalsa presso alcune facoltà di provvedere ai bisogni impellenti delle altre scienze approfittando di cattedre vacanti di matematica. Egli è il primo a riconoscere i bisogni di tali scienze e sopratutto delle sperimentali, ma opina che sia possibile, con qualche lieve ritocco alle disposizioni vigenti, di provvedere senza notevole aggravio finanziario ai bisogni delle scienze sperimentali, non abbassando pericolosamente il livello di quelle che ne costituiscono il necessario substrato.

Chiude il suo discorso inviando un saluto alla gloriosa città di Trento, nel cui nome si è affermata per tanti anni la passione nazionale degli italiani e rievocando, come ex combattente in Val Lagarina, i ricordi delle giornate che condussero al martirio di Cesare Battisti. L'Italia — afferma in una vibrante perorazione — romanamente equanime verso gli allogeni che sappiano esserne cittadini fedeli e leali, è pronta ed inflessibile nella difesa dei suoi diritti e dei suoi sacri confini.

L'assemblea unanime prorompe in una entusiastica ovazione all'insigne scienziato e valoroso combattente.

ATOMI E STELLE

Il suggestivo titolo di questo discorso e la fama dalla quale è circondato ENRICO FERMI non potevano non aver destato nei congressisti una viva attesa per ascoltarlo.

I nostri lettori, anche quelli che vivono nel campo delle grandi applicazioni elettriche saranno ben lieti di conoscere le nuove conquiste della scienza, leggendo il riassunto che qui appresso pubblichiamo.

In questa conferenza ENRICO FERMI ha passato rapidamente in rassegna le vedute attuali sopra la struttura dei corpi; sia di quelli che si nascondono alla osservazione diretta per la loro estrema piccolezza, e cioè gli atomi, le molecole e i loro elementi costitutivi, elettroni e nuclei; sia di quelli la cui osservazione è resa incerta dalla enorme grandezza e lontananza.

Egli premette che, data la grande vastità di questo programma, dovrà per necessità limitarsi a pochi fatti essenziali; ed è questo che gli dà l'ardire di dir qualche parola anche sulla struttura delle stelle, per quanto questo argomento esca dal campo usuale dei suoi studi. In questa esposizione incomincia a parlare dei corpi piccoli, per passare poco alla volta alla considerazione di quelli più grandi. Osserva però di doversi allontanare dall'ordine storico; poichè, date le nostre possibilità di osservazione, vennero per prime comprese le proprietà dei corpi aventi dimensioni usuali e da queste solo in seguito, per mezzo di laboriose indagini, si potè arrivare a riconoscere prima l'esistenza e poi le proprietà di particelle assai più piccole.

Anche non volendo ricordare le speculazioni dei greci, Democrito e i suoi seguaci, che giunsero all'ipotesi che la materia fosse costituita da atomi e cioè da tante particelle staccate una dall'altra, poichè non arrivavano a comprendere come una materia continua potesse essere compressibile, la nozione dell'esistenza degli atomi e delle molecole venne introdotta nella scienza moderna per due vie differenti. E cioè per via chimica, dove l'ipotesi dell'esistenza di una particolare specie di atomo per ogni elemento chimico, e la possibilità che alcuni atomi si raggruppino a formare le molecole delle diverse sostanze, spiega in modo immediato le leggi delle proporzioni definite e multiple; se poi l'ipotesi dell'esistenza degli atomi si completa con l'ipotesi di Avogrado, essa spiega anche la legge che i rapporti dei volumi di due o più gas che entrano in combinazione fra di loro, sono sempre dei numeri semplici. D'altra parte anche i fisici arrivavano ad ammettere l'esistenza degli atomi e delle molecole per via totalmente diversa e cioè principalmente per spiegare le proprietà dei gas. La teoria cinetica ammette infatti che un gas sia costituito da un numero enorme di molecole in moto disordinato, in tutte le direzioni, che si urtano continuamente e che rimbalzano elasticamente le une su le altre. La proprietà dei gas di esercitare una pressione sopra le pareti del recipiente che li contiene si spiega come risultato dei numerosissimi urti delle molecole del gas contro le pareti del recipiente. Questo bombardamento delle molecole contro le pareti è tanto fitto che è impossibile distinguere uno dall'altro i singoli urti e si ha l'effetto come di una pressione continua. I moti delle molecole sono intimamente legati alla temperatura del corpo; si trova infatti

(segue a pag. 117)

che la temperatura assoluta è proporzionale all'energia cinetica media dei movimenti delle molecole.

Ma lo spirito dello scienziato moderno è essenzialmente quantitativo; e così i fisici non si accontentarono di convincersi che l'ipotesi molecolare permetteva di spiegare questa e quella legge, ma si posero immediatamente le seguenti domande: Quante sono le molecole contenute in una data quantità di materia? Quale è la massa di una singola molecola e quali le sue dimensioni? Il trovare la risposta a queste domande non era facile. Ciò dipende dal fatto che per spiegare la maggior parte dei fenomeni e certamente i più appariscenti, basta ammettere che le molecole esistano e siano in numero tanto grande da sfuggire individualmente all'osservazione e da obbedire a leggi statistiche.

Il risultato allora nella maggior parte dei casi è indipendente dal numero delle molecole e quindi non ci può fornire un mezzo per determinare questo numero. Vi sono però alcuni casi in cui il numero delle molecole ha una effettiva influenza sopra i fenomeni. Lo studio di questi fenomeni permette di arrivare alla determinazione del numero di molecole contenute in una data quantità di gas. Si chiama numero di Avogadro il numero di molecole contenute in un grammo-molecola di qualsiasi sostanza. Secondo le misure più attendibili esso è N. $6{,}06.10^{23}$, e la più bella conferma alla teoria molecolare è che il valore di questo numero misurato con sette o otto metodi completamente indipendenti risulta sempre lo stesso, entro i limiti dell'errore sperimentale. Le dimensioni delle molecole risultano naturalmente diverse da caso a caso; esse son però sempre dell'ordine di grandezza di 10^{8} cm. Riconosciuta così in modo definitivo l'esistenza delle molecole e che le molecole sono in genere costituite da alcuni atomi, e che gli atomi non sono gli indivisibili degli antichi ma contengono delle particelle più piccole, si venne a determinarne il numero, la disposizione e le proprietà. L'oratore osserva che le particelle costitutive della materia sono di due tipi: particelle cariche di elettricità negativa o elettroni; particelle cariche positivamente o nuclei.

Gli elettroni sono corpuscoli tutti eguali fra di loro; leggerissimi, avendo massa 1800 volte più piccola di quelle dell'atomo più leggero, l'idrogeno. Essi hanno tutti la stessa carica negativa $C = -4{,}77.10^{-10}$ u. e. s.

A differenza degli elettroni, esistono invece molte diverse specie di nuclei. Intanto per ciascuno dei 92 elementi chimici si ha almeno un particolare tipo di nucleo. E per molti elementi chimici si hanno anzi alcuni tipi diversi di nuclei, ciascuno dei quali dà in realtà origine a un diverso tipo di elemento. Solo che gli elementi che ne risultano hanno proprietà così enormemente simili tra di loro che è praticamente impossibile separarli uno dall'altro. Per caratterizzare un nucleo occorre darne la carica elettrica e la massa. La carica elettrica, sempre positiva, è un multiplo intero di quella carica $C = 4{,}77.10^{-10}$ u.e.s. che abbiamo già incontrato nell'elettrone. Essa sarà dunque Z e dove Z è un numero intero che prende il nome di numero atomico del nucleo. I numeri atomici variano da 1 a 12.

Passiamo ora a descrivere la struttura di un atomo e incominciamo dall'atomo più semplice, l'idrogeno. Esso è costituito di un nucleo di numero atomico $Z = 1$ e da un elettrone che è costretto a restare nelle vicinanze del nucleo dalla attrazione elettrostatica dovuta al fatto che nucleo ed elettrone hanno cariche elettriche di segno opposto. Invece un atomo qualunque contiene in generale un nucleo solo ed un numero di elettroni tale da neutralizzare la carica positiva. Per es. l'atomo di ferro è costituito da un nucleo di numero atomico 26 circondato da 26 elettroni.

Questo modello atomico, proposto da Rutherford ricorda molto nella sua struttura il sistema solare. Il nucleo positivo al centro dell'atomo corrisponde al sole e gli elettroni che lo circondano corrispondono ai pianeti. Ora, se si calcola questo minuscolo sistema planetario atomico con i procedimenti della ordinaria meccanica, quella stessa meccanica che, applicata al vero sistema planetario dà risultati di così mirabile precisione, si trovano invece risultati in completo disaccordo qualitativo e quantitativo, con l'esperienza. Questo fatto non può meravigliarci, perchè l'applicare queste leggi ad un sistema atomico di dimensioni cento milioni di volte più piccole di un centimetro costituisce una estrapolazione arditissima e assai incerta.

Riconosciuta l'inapplicabilità delle leggi ordinarie ai sistemi atomici sorse il problema di trovare quali fossero le leggi a cui questi sistemi obbediscono. La ricerca di queste leggi incominciò circa 20 anni fa e forse soltanto oggi si avvicina alla sua conclusione.

Nei primi tempi si cercò di arrivare alle nuove leggi partendo dalle antiche, valide per i sistemi ordinari, modificandole qua e là in modo da adattarle ai sistemi atomici, teoria di Bohr. Poi poco alla volta si riconobbe la necessità di un mutamento più essenziale nelle stesse premesse della meccanica e si arrivò così alla costruzione della nuova meccanica quantitstica che va oggi applicandosi con successo a un numero sempre crescente di fenomeni.

Prima di parlare della struttura di corpi più complessi dell'atomo vogliamo ancora dire qualche cosa sopra le particelle costitutive dell'atomo: gli elettroni e i nuclei.

Hanno essi stessi una struttura complessa oppure no? Per l'elettrone e per il nucleo più leggero cioè quello di idrogeno, detto anche protone, non si hanno fino ad oggi indizi seri di una struttura complessa. Ci sono invece buone ragioni per ritenere che tutti gli altri nuclei siano costituiti da aggregati di elettroni e protoni. Sorge così per i fisici il nuovo problema della struttura del nucleo, che si presenta oggi come uno dei più affascinanti campi della fisica dell'avvenire.

Le forze che agiscono tra gli atomi si possono ridurre sostanzialmente a due tipi, tra i quali non mancano tipi di transizione. Il primo ci è dato dalle forze elettrostatiche; il secondo dalle così dette forze di risonanza omeopolare.

Le forze elettrostatiche possono anche esercitarsi tra atomi neutri, puchè essi siano polarizzati; ma in questo caso si tratta di forze assai piccole che non sono normalmente sufficienti a tenere insieme gli atomi per formare molecole o corpi solidi. Invece le forze elettrostatiche agiscono molto intensamente tra gli ioni, cioè tra quegli atomi che, avendo perduto oppure acquistato uno o più elettroni, sono restati carichi positivamente oppure negativamente. Sia dall'esperienza che dalla teoria risulta che alcuni atomi (quelli dei metalli) hanno tendenza a perdere elettroni, formando ioni positivi; altri atomi invece (quelli dei metalloidi) hanno tendenza ad aggregarsi elettroni formando ioni negativi. Se allora poniamo un atomo di un metallo, sodio per esempio in presenza di un atomo di mettalloide p.e. cloro, il Cl, avido di elettroni si approprierà uno degli elettroni del Sodio. Il cloro diventerà così un ione negativo e il sodio un ione positivo; i due ioni, avendo carica di nome opposto si attrarranno fino a venire in contatto formando la molecola Na Cl. Questo è, il meccanismo delle forze polari; il meccanismo delle forze omeopolari che sono quelle che tengono insieme molecole del tipo H_2, N_2, O_2..... non formate da ioni, ma da atomi neutri è assai più recondito e non può venir spiegato senza considerazioni alquanto complicate.

Sostanzialmente simili alle forze che tengono insieme gli atomi di una molecola, sono le forze che li raggruppano per formare i corpi solidi. Tra questi i più caratteristici sono i cristalli (cristalli propriamente detti e corpi a struttura microcristallina); poichè i corpi solidi amorfi non differiscono qualitativamente dai liquidi estremamente viscosi. I cristalli invece sono caratterizzati dalla disposizione mirabilmente regolare delle loro molecole, in reticolati formati da serie di piani equidistanti (le loro distanze sono dell'ordine di un centomilionesimo di cm.); anche tra i cristalli, come abbiamo visto per le molecole, dobbiamo distinguere i cristalli polari da quelli omeopolari; i primi sono costituiti da ioni positivi e negativi, tenuti insieme dalle attrazioni elettrostatiche; i secondi sono invece tenuti insieme, almeno in parte, dalle forze di risonanza a cui abbiamo già accennato. Un cristallo polare molto tipico è il salgemma costituito da atomi, o meglio ioni di cloro e sodio, i primi carichi negativamente, e i secondi positivamente, disposti alternativamente nei vertici di un reticolo cubico In generale i sali formano cristalli polari. Cristalli non polari sono invece per esempio il diamante e molti cristalli metallici.

I corpi liquidi e gassosi dal punto di vista molecolare si distinguono dai solidi per il fatto che le loro molecole, in seguito all'agitazione termica, vengono per tutta la massa del corpo allontanandosi molto dalla posizione iniziale; mentre l'agitazione termica degli atomi in un corpo solido consiste in una vibrazione intorno ad una posizione di equilibrio. Nei liquidi, le distanze fra molecola e molecola sono dello stesso ordine di grandezza delle dimensioni molecolari, cosicchè le varie molecole sono quasi continuamente in contatto. Invece nei gas esse sono assai più distanziate tra di loro.

***

Abbiamo passata in rapida rassegna - dice l'oratore - la struttura dei corpi quali essi si presentano in condizioni ordinarie, si possono realizzare nei nostri laboratori. Ma al di fuori di essi, ed in luoghi inaccessibili all'esperienza diretta dell' uomo, la materia può trovarsi in condizioni così profondamente diverse da quelle ordinarie che la sua struttura viene ad essere assai notevolmente alterata. Condizioni di questo genere hanno luogo verosimilmente, per l'enorme temperatura e l' enorme pressione, nell'interno delle stelle. Ma prima di parlare dell'interno diciamo due parole della loro superficie.

Lo stato fisico della superficie delle stelle ci viene in buona parte rivelato dall' esame dello spettro della luce che esse ci inviano. Questo spettro, opportunamente interpretato, può dirci infatti molte cose; esso ci rivela intanto quali sono gli elementi chimici presenti alla superficie della stella, perchè riconosciamo nello spettro le righe che sappiamo esserne caratteristiche. Ma lo studio dello spettro ci informa anche sopra la temperatura della stella; così per es. si trova che la presenza, con grande intensità, delle righe dell' idrogeno e dell' elio è indice di temperatura elevata, mentre la presenza delle righe emesse dai metalli neutri ed ancor più dalle molecole, indica invece una temperatura relativamente bassa. Un altro metodo che consente la determinazione della temperatura esterna della stella è il seguente. Se riscaldiamo un corpo fino a renderlo appena incandescente esso ci appare rosso; aumentando la temperatura la sua colorazione si sposta verso il bianco; se potessimo portare la temperatura fino oltre una decina di migliaia di gradi la sua luce finirebbe con l'apparirci bluastra. Ciò dipende dal fatto che nella luce emessa da un corpo incandescente la percentuale della luce di piccola lunghezza d' onda (violetta) va crescendo con la temperatura, in modo che la colorazione è tanto più violacea quanto più alta è la temperatura. E siccome si conosce la legge secondo cui la colorazione dipende dalla temperatura si può, inversamente, dal colore dedurre la temperatura.

Da questi studi è risultato che la temperatura delle stelle può arrivare fino a venti o trentamila gradi. Sembra anzi che le stelle subiscano una specie di processo evolutivo incominciando la loro esistenza come corpi di grandi dimensioni (stelle giganti) e di temperatura relativamente bassa; le dimensioni vanno poi decrescendo mentre la temperatura cresce fino a un massimo oltrepassato il quale la stella incomincia a raffreddarsi, mentre la sua dimensione continua sempre a decrescere (stelle nane).

Come si intravede anche da questi pochi cenni, lo stato fisico della superficie della stella, almeno di molte stelle, è relativamente ben conosciuta. Invece le teorie sopra l'interno delle stelle sono assai incerte; esse però concordano nel fatto che nell' interno delle stelle la temperature deve essere elevatissima: è stata valutata dell' ordine di grandezza di decine di milioni di gradi.

A una temperatura così straordinariamente elevata le proprietà della materia diventano assai differenti da quelle che noi conosciamo. Basta riflettere che l' energia cinetica dei moti di agitazione termica, essendo proporzionale alla temperatura, risulta 100 mila volte maggiore che non lo sia la temperatura ordinaria. Si capisce allora come non possano esservi molecole; poichè, se per caso a un certo momento due atomi si riunissero per formare una molecola, essi verrebbero immediatamente strappati uno dall' altro dagli urti violentissimi contro gli altri corpuscoli. Ma nemmeno la compagine dell' atomo di ferro può resistere; in condizioni normali esso infatti è costituito da un nucleo accompagnato da 26 elettroni. Ma sotto l' azione del bombardamento quasi tutti questi elettroni gli vengono strappati e verosimilmente soltanto un paio di essi restano col nucleo, mentre gli altri 24 si disperdono nell' ambiente. In conclusione possiamo dunque raffigurarci la materia nell' interno di una stella costituita da una miscela disordinatissima contenente alcuni nuclei accompagnati da due o tre elettroni, e molti elettroni, liberi moventisi in tutte le direzioni, con velocità dell' ordine di quelle dei raggi catodici. Il tutto in un ambiente compenetrato da una radiazione di enorme frequenza e la cui intensità è tanto grande da produrre una pressione che, secondo Eddington, può in alcuni casi arrivare a spezzare la compagine stessa della stella.

Ma tutto quanto ho detto - osserva l'oratore - è forse puro risultato di immaginazione: nessuno ne ha mai avuto e probabilmente nessuno ne potrà mai avere esperienza diretta.

D' altra parte la mente umana ha bisogno di figurarsi anche le cose molto lontane; e forse senza questa tendenza quel piccolo numero di fenomeni che la scienza degli uomini è riuscita a comprendere sarebbe anche più ristretto

L' assemblea tributa a Enrico Fermi una calorosa dimostrazione di frenetici applausi.

Il problema dei carburanti sussidiari

Negli anni decorsi, e tutte le volte che si è presentata l'occasione, il nostro giornale ha trattato questo argomento dei carburanti sussidiari e non ha mancato di additarne gli studi e gli esperimenti che si facevano all' estero e specialmente in Francia.

Siamo quindi ben lieti di riassumere l' interessante comunicazione che l' ing. Serafino De Capitani ha fatto a Trento in occasione del Congresso delle scienze e nella quale ha esposto in una accurata ed obbiettiva disamina lo stato attuale della quistione nei riguardi specialmente dell' autotrazione pesante.

L' oratore ha iniziato il suo discorso illustrando la imperiosa necessità per le Nazioni come la nostra, sprovvista di giacimenti petroliferi, di indirizzare l'attività dei propri scienziati alla ricerca dei carburanti sussidiari, data la vitale importanza oggi assunta dai trasporti automobilistici in genere e da quelli pesanti in ispecie, dai quali dipende la vita e la prosperità di una nazione. E' quindi doveroso fare ogni sforzo perchè la nostra patria possa contare sopra altri carburanti che non siano di importazione straniera.

Tra le sostanze che si prestano a sostituire il carburante usuale (benzina) una speciale importanza economica ed anche militare hanno i carburanti di produzione nazionale e, fra questi, i carburanti di costo inferiore alla benzina.

I principali requisiti che deve possedere un carburante sussidiario sono:

1 - Sufficiente volatilità.

2 - Non lasciare residui di combustioni, tali da intaccare gli organi meccanici.

3 - Conservare, qualora si tratti di una miscela, la propria omogeneità nelle diverse condizioni di temperatura.

4 - Mescolarsi bene e in maniera omogenea all' atmosfera comburente.

L' ing. De Capitani passa quindi a trattare delle varie categorie di carburanti.

I carburanti sussidiari solidi, ossia i combustibili, che forniscono una miscela esplosiva capace di alimentare i comuni motori a scoppio e precisamente la legna il carbone di legna, le torbe, le ligniti etc. Il carbone di legna ha un elevato rendimento termico e un prezzo modico. Gli agglomerati a base di carbone di legna (la carbonite) presentano migliori qualità, ma il loro prezzo è piuttosto elevato.

Alla perdita di potenza nel motore che l' uso dei carburanti solidi comporta in quanto che la loro miscela esplosiva ha un potere calorifico alquanto inferiore a quello della miscela a base di benzina si può ovviare in vari modi adottando per esempio opportuni artifici costruttivi (anticipo dell' accensione, aumento del rapporto di compressione o del numero dei giri del motore etc.). I motori a scoppio per il funzionamento a gassogeno, studiati da alcune

case estere, hanno dato risultati incoraggianti specie nei riguardi di automezzi che siano muniti di motori speciali. Nei riguardi dei comuni automezzi, poichè permane inferiorità di potenza e quindi di velocità nei confronti del funzionamento a benzina, le conseguenze economiche vanno più attentamente esaminate.

La soluzione ideale — in tema di motori a scoppio alimentati da gassogeni — sarebbe evidentemente quella che potesse permettere di cambiare, a volontà del conducente, la capacità della camera di scoppio e quindi il rapporto di compressione. In tal modo, mentre la marcia normale avverrebbe con alto rapporto di compressione (e quindi colla migliore utilizzazione termica del gas povero), si potrebbe adottare il tasso di compressione normale tutte le volte che, per esaurimento del combustibile solido o per eventuali guasti agli apparecchi produttori del gas, si fosse costretti a ritornare al funzionamento a benzina.

Non va dimenticata una interessante soluzione indicata dall' Ing. Dumanois, Direttore dei servizi tecnici dell'Office National des Combustibles Liquides di Parigi, in una sua comunicazione al primo Congresso Internazionale del Carbonio Carburante. Egli sostiene che l' avvenire del motore a gassogeno per autocarri è nella formula del motore a compressione elevata, costruito per fornire la potenza necessaria con l' alimentazione a gas e dotato di una riduzione automatica della compressione, così da ottenere nel funzionamento a benzina la medesima potenza che nella massa a gas. Anche le vetture da turismo possono vantaggiosamente utilizzare motori alimentati a gassogeno e il carburante solido è forse destinato a prendere la sua rivincita su quello liquido, dal quale è stato detronizzato.

I carburanti sussididiari liquidi sono facilmente impiegabili, hanno un potere calorifico elevato e sono nella maggioranza antidetonanti. I giacimenti asfaltiferi della Sicilia e dell' Abruzzo ci danno olii pesanti e leggeri. La Società A. B. C. D intende portare la sua produzione a 200.000 tonnellate annue di olii pesanti grezzi: se vi riuscirà noi potremo fare assegnamento su 80.000 tonnellate tra benzina e petrolio ricavate per craking, quantitativo già notevole che potremmo utilizzare per l' alimentazione di autoveicoli azionati da motori tipo Diesel o da comuni motori mediante applicazione di speciali carburatori-vaporizzatori.

Si può prevedere che i Diesel rapidi siano prossimi a conquistare il primato in fatto di autotrazione pesante. Si è già ottenuta qualche notevole affermazione: è da ricordare il volo Terni-Roma di un apparecchio Fiat provvisto di motore Diesel. Per l' autotrazione leggera il problema va risolto diversamente. La motonautica impiega già da tempo e felicemente i Diesel leggeri.

L' acool etilico è un carburante sussidiario che, pur avendo un potere calorifero notevolmente inferiore a quello della benzina, assicura rendimenti elevatissimi del motore. L' alcool metilico è un altro carburante con spiccate proprietà antidetonanti, ma il più importante è il benzolo con potere calorifico superiore a quello della benzina: mancano però dati sicuri circa la nostra disponibilità.

Vanno infine considerate le buone possibilità offerte dai carburanti a due liquidi che consentono l' impiego simultaneo di due carburanti (benzina - benzolo etc.) oppure di un carburante e di acqua. Possibili fonti dei carburanti solidi e liquidi sono la distillazione a bassa temperatura delle ligniti di produzione nazionale e del polverino di carbon fossile importato e quella dei residui della lavorazione del legno e dei cascami agricoli. I cascami agricoli, fra cui le sanse esauste, sono distillati con risultati soddisfacenti da alcuni stabilimenti, quali le *Fabbriche Formenti di Cavate Brianza, Soc. Agglomerati di Bisceglie* ecc. ecc. La razionale carbonizzazione della legna con successo dei sotto prodotti è fatta con successo dalla *Società Prodotti Industrie Forestali di Roma.* Le disponibilità di materie prime sono per questi ultimi processi praticamente illimitate: occorre diffonderne l' utilizzazione accordando facilitazioni fiscali.

I carburanti sussidiari gassosi (come il metano, il gas illuminante etc) offrono notevoli vantaggi, quali il grande rendimento, l' eliminazione delle perdite di carburante, la rapida messa in marcia del motore, la grande facilità di ripresa, la silenziosità della marcia. Sorgono però serie difficoltà di approvvigionamento. Mancano dati sicuri circa le odierne disponibilità, ma si può ritenere che non siano rilevanti. Il gas meglio indicato è il metano e recenti esperienze americane hanno dimostrato che esiste una certa affinità tra la radioattività, l' olio e gl' idrocarburi del petrolio, lasciando intravedere la possibilità di trasformare il metano in due idrocarburi superiori sotto l' azione delle particelle alfa.

Dei tre tipi di carburanti sussidiari considerati quelli liquidi (eccettuati gli olii pesanti) si prestano ad alimentare qualsiasi categoria di autoveicoli, quelli solidi e gassosi sono invece da ritenersi convenienti solo per l' autotrazione pesante.

L' oratore conclude osservando che il problema dei carburanti sussidiari non ha ancora avuto una completa soluzione. Nelle condizioni particolari del nostro paese non si presenta una soluzione unica e integrale, ma più soluzioni parziali vanno studiate. Il nostro sforzo deve per ora tendere a diminuire i quantitativi di carburanti da importare così da poter seguire senza preoccupazioni il presente sviluppo dei servizi automobilistici.

La conferenza dell' Ing. De Capitani è stata seguita con grande interesse dai numerosi soci presenti che hanno vivamente applaudito.

***

Dopo di che fu presentato un ordine del giorno nel quale mentre si notava la necessità di dare ancora maggior sviluppo all' automobilismo, si raccomandava al Governo di facilitare con esenzioni fiscali la fabbricazione dei carburanti sussidiari.

Prima di votare l' ordine del giorno, il socio Banti fece notare all' assemblea che già molto era stato fatto per l'incremento dell' automobilismo. Difatti la nuova pavimentazione delle strade comunali e provinciali, ha già determinato una minore spesa chilometrica di esercizio all' automobilismo privato e pubblico. La recente legge sulla soppressione dei dazi, a scapito dei proventi ferroviari, ha dato un altro impulso notevolissimo ai trasporti automobilistici pesanti. Le nuove grandi autostrade che andranno presto in esercizio contribuiranno sempre di più allo sviluppo dell' uso dell' automobile.

Tanto più questi sviluppi si accentueranno e tanto più grande diverrà l' importazione della benzina. Ora non bisogna dimenticare che, anche negli anni decorsi, l' importazione della benzina ha avuto un costante crescendo, tantochè, osserva il Banti, tra non molto la battaglia contro la benzina verrà ad assumere l' importanza della battaglia del grano. La battaglia del grano — per merito del Duce — viene condotta con grande lena e saremo presto vincitori. Ma non dimentichiamo che la importazione della benzina procederà inesorabilmente con un ritmo crescente di oltre 200 milioni di lire all' anno. Non lo dimentichiamo, per trovarci vincitori per il grano e presto vinti per la benzina: o per l' uno o per l' altro prodotto è sempre oro che se ne va all' estero.

Crede il Banti che sia giusto limitarci per ora, come dice l' ordine del giorno, a domandare al Governo facilitazioni fiscali per la fabbricazione dei carburanti sussidiari, ma crede anche che, occorrendo, debba venir gravata l'introduzione della benzina di maggiori oneri fiscali, ciò che ne determinerebbe una diminuzione di importazione ed anche sarebbe questo un mezzo indiretto e persuasivo per incoraggiare i produttori di carburanti sussidiari a produrli e per spingere i costruttori di automobili a fabbricare macchine adatte per adoprarli.

L' EFFETTO RAMAN

nell' acqua pura e in alcune soluzionf

Per effetto Raman l' acqua posta sotto l' irraggiamento totale di una lampada a vapori di mercurio, dà luogo a tre bande non indipendenti nella regione visibile: una verde, una azzurra, una violetta, eccitate dalle righe 4358, 4047, 3650 del mercurio. Ognuna di queste bande si compone, secondo le nostre osservazioni, di *tre* elementi le cui diffe-

renze di frequenza medie dalla eccitatrice sono: 3225, 3469, 3589 cm^{-1} e le lunghezze d'onda infrarosse 3, 1, 2, 88, 2,79 μ rispettivamente. L'esistenza del terzo elemento è da qualche autore contestata e di esso verrà parlato in seguito.

E' stato dimostrato da vari autori che la frequenza 3225 cm^{-1} si attenua col crescere della temperatura. Per questa ragione essa è stata attribuita a un polimero delle molecole dell'acqua più elevato di quello a cui appartiene la 3469 cm^{-1}. Si suppone infatti che per riscaldamento l'acqua si depolimerizzi.

Ora la molecola H_2O deve secondo la teoria possedere tre frequenze fondamentali di oscillazione, mentre per ricostruire lo spettro di assorbimento del vapor d'acqua e dell'acqua liquida è stato dimostrato che ne bastano due. [λ = 6,1 e 2,97 μ]. La terza frequenza è dunque inattiva. Meckel ha calcolato per essa un valore poco lontano dalla frequenza attiva [prossima a 3 μ nell'acqua liquida]. Poichè generalmente le frequenze inattive nell'effetto Raman prevalgono sulle attive e, poichè la prima frequenza fondamentale con λ = 6,1 non è stata trovata per effetto Raman dell'acqua, concludiamo che le bande messe in evidenza rappresentano appunto le frequenze inattive di due (o tre) polimeri dell'acqua.

Per quanto riguarda il comportamento di queste bande in soluzioni acquose contenenti lo jone Cl' (sono state esaminate soluzioni di H Cl al 50 % e 25 % di Ce Cl_3 con 2,6 e 1,3 Mol per litro) abbiamo osservato:

1° la banda 3225 cm^{-1} si attenua col crescere della concentrazione dell'acido o del sale.

2° la banda 3589 cm^{-1} ha un andamento simile.

3° la banda centrale 3469 cm^{-1} si intensifica.

Le osservazioni 1° e 3° sono d'accordo con quelle fornite da altri autori che hanno esaminato LiCl, $CaCl_2$, ecc.

Il primo fatto messo in relazione con il comportamento della banda dell'acqua 3225 cm^{-1} col crescere della temperatura indica che il solvente perde il polimero più elevato.

Il secondo e terzo fatto depongono in favore della realtà dell'elemento 3589 cm^{-1} che ha andamento inverso a quello della 3469 cm^{-1} di cui potrebbe supporsi un doppione eccitato dalla 4077 A del mercurio.

Se esso appartiene a un polimero meno elevato della molecola dell'acqua di quello a cui appartiene la 3469 cm^{-1} come sembra probabile, la sua scomparsa dalle soluzioni di HCl e cloruri indica che il solvente perde anche il polimero meno elevato. *Le molecole del solvente si concentrano cioè intorno a una unica forma molecolare.* L'acqua delle soluzioni in cui è presente lo jone Cl' è quindi più omogenea dell'acqua pura.

Sono state esaminate le seguenti soluzioni contenenti il gruppo NO'_3,

HNO_3 6,5 3,5 2,6 Mol per litro.

$NaNO_3$ (9,8 Mol per litro) NH_4NO_3 (12,5 Mol per litro).

KNO_3 (3,96, 1,98 Mol per litro) Ba $(NO_3)_2$ (0,64 Mol per litro).

Al $(NO_3)_3$ (1,86 Mol per litro) La $(NO_3)_3$ (1,67 Mol per litro).

Ce $(NO_3)_3$ (3,1, 1,5 Mol per litro) Th $(NO_3)_4$ (1,65 Mol per litro).

Presso i nitrati (escludendo per ora Ce $(NO_3)_3$ abbiamo osservato che:

1° la banda 3589 cm^{-1} si intensifica.

2° la banda 3469 cm^{-1} perde ogni risalto rispetto alla precedente.

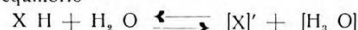
3° la banda 3225 cm^{-1} indebolisce lentamente ed è assente solo nelle soluzioni a maggior concentrazione.

Il solvente acquoso quando è presente il gruppo NO'_3, si depolimerizza, ma non diviene omogeneo, perchè conserva anche nei casi limite considerati l'equilibrio fra i due polimeri a minor numero di molecole d'acqua.

Ai risultati enunciati non si perviene però senza difficoltà come per quelli delle soluzioni dove è presente lo jone Cl'.

Fra le frequenze fondamentali di NO_3 ne esiste una a 1400 cm^{-1} molto intensa e larga come dimostra la curva di trasparenza ottenuta nell'ultra-rosso con $NaNO_3$ da Schaefar e Bormuth. Essa sulle nostre lastre ottenute con $NaNO_3$ è presente a 4641 A e 4290 A (eccitanti 4358 e 4347 A) è intensa ed ha l'aspetto largo e sfumato delle bande dell'acqua, con cui si potrebbe identificare se non si vedesse che nel violetto l'elemento corrispondente a 3225 cm^{-1} è quasi svanito. Sulle lastre ottenute con NH_4NO_3 essa è più estesa dalla parte del rosso forse per la presenza della banda Raman 7,0 μ del gruppo NH_4. Presso i nitrati meno concentrati essa cambia un pò posizione, ma è di difficile lettura a causa della 3225 cm^{-1} non del tutto assente.

Secondo la moderna teoria degli acidi in soluzione acquosa essi si debbono considerare costituiti così come vuole l'equilibrio

$$X\,H + H_2O \rightleftarrows [X]' + [H_3O]$$

in cui [X]' rappresenta l'anione e $[H_3O]$ il catione *idroxonio.*

Con la formazione di questo catione può esser messa in relazione la depolimerizzazione delle molecole dell'acqua nelle soluzioni acide.

La parziale idrolisi del sale che libera acido, giustifica l'analogo effetto osservato presso le soluzioni saline.

Alcune nuove radiazioni molto evidenti in soluzioni cerose e di acido nitrico si giudica possano appartenere appunto allo jone $[H_3O]$.

La teoria degli acidi è fondata fin qui sopra ricerche d'assorbimento nell'ultravioletto e misure di refrattività molecolare. L'identificazione dello jone idroxonio per effetto Raman porrebbe la teoria chimica su basi più sicure. La cosa merita certo che le ricerche in questo senso vengano approfondite.

Istituto Fisico
R. Università Cagliari

Prof. R. Brunetti e Dott. Z. Ollano

La matematica e la fisica nelle scuole medie

Al Congresso di Bolzpno-Trento furono votati dalle Sezioni di Matematica e di Fisica due ordini del giorno relativi all'insegnamento della matematica e della fisica, proposti il primo da Francesco Severi e Giovanni Sansone ed il secondo da Antonio Garbasso. Noi pubblichiamo questi ordini del giorno non solo per darne notizie ai nostri lettori, ma anche perchè desideriamo farne argomento di discussione.

Apriamo perciò le nostre colonne a tutti coloro che vorranno parteciparvi.

Ordine del giorno **Severi-Sansone**

La Sezione I (Scienze Matematiche) della Classe A, ricordando il voto emesso l'anno scorso intorno alla questione dell'orario per i professori di matematica e fisica delle nostre scuole medie, lo riconferma richiamando nuovamente l'attenzione sulla improrogabile urgenza di una diminuizione di orario settimanale per i professori medesimi.

Ordine del giorno **Garbasso**

1. La classe A Sezione III (fisica) richiama l'attenzione dell'autorità competente sulla improrogabile urgenza di una diminuzione di orario settimanale per i professori di matematica e fisica nelle scuole medie.

2. ritiene che, risultando l'orario anche maggiore di quello indicato dalle tabelle, a cagione del tempo occorrente alla preparazione delle lezioni sperimentali, uno sgravio condurrebbe a un più efficace insegnamento;

3. non crede invece che la diminuzione di orario per i professori possa ottenersi con una riduzione delle ore di insegnamento per gli alunni, oppure dei programmi, i quali sono anzi da ritenersi al presente inadeguati alle condizioni di vita che i giovani allievi dovranno affrontare uscendo dalle nostre scuole;

4. afferma che il declinare della cultura scientifica sarebbe dannoso allo sviluppo economico e alla sicurezza stessa del paese.

Nel prossimo numero proseguiremo il resoconto del Congresso di Bolzano-Trento.

Elettrometallurgia - Elettrosiderurgia

Cenni sui Fenomeni di elettroforesi ed elettrosmosi

APPLICAZIONI INDUSTRIALI

Come è noto, se si stabilisce una differenza di potenziale tra le due parti di una soluzione acquosa, separate da un setto poroso, il liquido assume un movimento, sia nelllo stesso senso del campo elettrico, sia in senso inverso.

D' altra parte, se si pone invece il setto poroso polverizzato nel liquido, la stessa differenza di potenziale — diretta nello stesso senso — imprime alle particelle del setto un movimento inverso a quello del liquido.

Questi due fenomeni, detti rispettivamente di « Elettrosmosi » ed « Elettroforesi », sono stati osservati e studiati per la prima volta nel 1808 da Reuss.

Elettroforesi — Il fenomeno è generale: avviene cioè, in maggiore o minore misura, qualunque siano e la composizione e lo stato (solido, liquido, gassoso) delle particelle in sospensione e la composizione del liquido.

Data la natura del fenomeno è logico supporre che le particelle siano elettrizzate e che una quantità, uguale e di segno contrario, di elettricità sia nel liquido. Si può sperimentalmente provare che la velocità di trasporto per una sospensione data è proporzionale al campo elettrico all' interno del liquido. Il segno della carica assunta dalle particelle nel liquido dipende da quantità piccolissime di particolari elettroliti disciolti: in particolare si può perfino invertire il segno facendo variare il pH della soluzione; così pure elettroliti i quali posseggano ioni polivalenti di segno contrario alla carica della parete presentano notevole influenza, perchè detti ioni polivalenti possono, per così dire, venire « fissati » dalla parete per attrazione delle cariche preesistenti.

Elettrosmosi — Il fenomeno si può osservare sia a volume costante, come a pressione costante. In questo secondo caso il passaggio del liquido attraverso la parete risulta proporzionale all' intensità di corrente (in relazione alla forma e natura del setto poroso) ma indipendente, per parete di uguale sezione, dallo spessore, mentre cresce, per una medesima intensità di corrente, con l' aumentare della resistenza elettrica del liquido. Queste leggi, stabilite dal Wiedeman, valgono, come ha dimostrato Quinke, anche se si sostituisce il diaframma poroso con un fascio di tubi capillari. Operando invece a volume costante, si osserva un aumento di pressione nella parte chiusa, che risulta proporzionale all' intensità di corrente (il fattore di proporzionalità variando con la forma e la natura della parete filtrante e con la natura del liquido) ed è proporzionale pure allo spessore della parete.

— I fenomeni elettroforetici ed elettrosmotici si spiegano con l' ipotesi che ammette la formazione di un doppio strato elettrico al contatto tra un solido ed un liquido. Ora è sufficiente una forza tangenziale piccolissima ottenuta, ad esempio, facendo agire un campo elettrico parallelo alla parete, per provocare lo spostamento delle cariche elettriche e, conseguentemente, delle particelle liquide che le portano, lungo le linee di forza del campo. Hemholtz, tenendo conto delle leggi che regolano il passaggio di un liquido in un tubo capillare, ha sviluppato la teoria quantitativa dell' ipotesi di Quinke. Per un tubo capillare di raggio r che metta in comunicazione due masse liquide al medesimo livello e tra le quali venga creato un campo elettrico H, vale la formula $\sigma d = \frac{\eta}{\pi r^2} \frac{\varphi}{H}$ nella quale σ è la densità elettrica nello strato interno del tubo capillare d la distanza di questo strato dalla parete (il prodotto σd rappresenta dunque la potenza del doppio strato), φ il volume di liquido che passa nel tubo nell' unità di tempo. Per un diaframma poroso, equivalente ad un fascio di n tubi capillari, di superficie totale $s = n \pi r^2$ si ha:

$\sigma d = \frac{\eta}{s} \frac{\Phi}{H}$ e quindi $\Phi = \frac{\sigma d}{\eta}$; $\Phi = n \varphi$. Nell' elettroforesi, considerando il caso di una sola particella, la velocità di spostamento è determinata dalla formula: $v = \frac{\sigma d}{\eta} H$.

La formazione del doppio strato viene attribuita a varie cause. Jean Perrin attribuisce la causa del fenomeno all'adsorbimento da parte delle particelle solide degli ioni di un dato segno esistenti nel liquido, mentre quelli di segno contrario rimangono nel liquido in vicinanza della parete. Duclaux invece ammette il verificarsi di vere reazioni chimiche tra liquido e particelle solide in sospensione: queste agirebbero come le molecole di un elettrolita, dissociandosi però in un ione complesso, estremamente grosso, il cui movimento determina il senso dell' elettroforesi ed in un ione ordinario che va in senso inverso.

Tra le due teorie non vi è differenza sostanziale poichè l' adsorbimento, secondo Langmuir, può considerarsi una vera combinazione chimica tra certi gruppi di molecole del corpo adsorbito e le molecole superficiali del corpo adsorbente.

APPLICAZIONI INDUSTRIALI

L' elettroforesi e l' elettrosmosi, oltre che interesse teorico, possono avere importanza per molte industrie. Così il fenomeno dell' elettroforesi può essere utilizzato per la separazione di polveri di diversa natura e di medesima finezza variando opportunamente l' acidità del mezzo. Si possono in tal modo purificare le argille, miscele complesse di silicati, feldspati, miche ecc., le ocre, le bauxiti, : in generale tutti quei materiali che possono essere ridotti in polveri impalpabili; nell' industria dello zucchero per separare le sostanze peptiche, di natura colloidale, dalle molecole di zucchero; nell' industria conciaria per il tannaggio delle pelli, potendo le sostanze colloidali (tannino) penetrare molto facilmente nella pelle con questo sistema. L' elettrosmosi assume speciale importanza per la separazione di polveri dal liquido nel quale sono in sospensione avendo sulla filtrazione ordinaria il vantaggio di non richiedere per il funzionamento dei filtri — che vanno man mano intasandosi — pressioni troppo elevate: nell'elettrofiltrazione è infatti sufficiente aumentare la differenza di potenziale. Con l' elettrosmosi si potrebbe, ad esempio, liberare la torba dalle grandi quantità di acqua che contiene; oppure l' argilla, purificata con metodo chimico; i fanghi di cemento, ottenuti col processo per via umida; si potrebbe ancora separare dall' acqua i coloranti in pasta; purificare le colle, le gelatine, i sieri; eliminare i batteri e sterilizzare le derrate alimentari ecc. ecc. Di fronte agli indubbî vantaggi che l' utilizzazione dei due fenomeni porterebbe all' industria, sta il fatto che, per ottenere un risultato pratico, occorre usare liquidi ionizzanti, esenti il più possibile da elettroliti.

Ad ogni modo, dato il vasto campo di utilizzazione, uno studio metodico potrebbe portare a risultati interessanti per molte industrie [1].

Carlo Garino

---

(1) Su questi interessanti fenomeni esistono varie pubblicazioni, tra le quali ricordo particolarmente – oltre a quelle classiche degli autori citati nel testo – l' articolo sintentico di M.lle Choucroun comparso nel Journal de Chimie physique (20 - p. 352 - 77 (1923) i lavori recenti di A. Boutaric (cfr. articolo riassuntivo in R. G. E. XXVI luglio 1929 pag. 93) e il volume di Georges Gènin (Osmose, dialyse, uetrafetration) comparso nel 1928 (vedi pag. 65/86).

FORNI A RESISTOR METALLICI

Molto più importanti e diffusi dei forni finora descritti sono quelli nei quali il resistor è costituito da metalli o da leghe.

Le più comuni forme di resistor metallici in uso sono a filo od a nastro. La forma della resistenza ha molta influenza sul flusso termico, che è misurato dalla potenza erogata per unità di peso del metallo usato.

I nastri sono in generale disposti a spirale od a solenoide. Nel calcolo della superficie si trascura lo spessore. Quando si tratti di resistor, che non abbiano una sezione riferibile a quello di un parallelo-pipedo, si dovranno misurare direttamente le grandezze sopra considerate.

Gli elementi di resistor a filo sono costituiti da spirali di metallo, e specialmente di leghe, o tubi resistor, collocati opportunamente sui lati, sul cielo o sul fondo della camera di riscaldamento, oppure avvolti intorno ad un tubo cilindrico, che funziona da camera di riscaldamento. I resistor a nastro sono collocati liberamente nella camera di riscaldamento in forma rettilinea, o di arco, o di una serie di archi, in uno o più elementi, con opportuni sopporti protettori ed elettrodi per la condotta della corrente.

Fra i materiali metallici più usati per resistor per camere di riscaldamento sono le leghe di nichel e cromo, o nicromo, il ferro e l' acciaio (1).

I fili di nicromo hanno il diametro di mm. 0,06 a 7,5, ed i nastri lo spessore di mm. 0,06 a 0,35 salvo in casi speciali, e una larghezza di alcuni millimetri. Queste leghe sono protette contro una ulteriore ossidazione da una pellicola di ossido, che si forma sulla loro superficie quando si riscaldano la prima volta.

Quanto più alto è il titolo in cromo della lega, e tanto migliore è la protezione contro l' ossigeno; e siccome l' ossidazione cresce colla temperatura, così, quanto più alta è la temperatura di lavoro, maggiore deve essere la proporzione di cromo.

La lega di 80 Ni - 20 Cr, praticamente pura, è generalmente adottata nei forni per temperatura di lavoro non superiore a 1150°. La sua variazione di resistività colla temperatura non è grande, quindi i resistor, fatti di questa lega, possono usarsi in circuiti a tensione costante, senza bisogno di disporre di regolatore della tensione.

La resistenza meccanica di questa lega è grande e la sua durata in esercizio pure, specialmente quanto più bassa è la temperatura di lavoro. Si può generalmente usare una lega con meno di 20 %, specialmente in quei forni, che lavorano verso i limiti inferiori della serie delle temperature di regime del forno.

In generale quanto maggiore è il titolo in cromo e maggiore è il costo della lega; del che si tien conto nella scelta di essa.

Lo scopo principale nell' usare resistor di ferro o di acciaio è quello di ottenere una temperatura più alta della camera di riscaldamento che non colle leghe di cromo.

Secondo i risultati delle ricerche di Saldau (2) sul ferro elettrolitico e sull' acciaio al carbonio, l' aggiunta di carbonio al ferro ha per effetto di aumentare la resistività elettrica ed abbassare la temperatura, alla quale la lega comincierà a rammollirsi. Quindi è tanto migliore l' acciaio per resistor quanto minore è il suo tenore in carbonio.

La differenza fra le resistività a freddo ed a caldo del ferro e dell' acciaio obbliga a servirsi di mezzi per limitare la corrente all' avviamento. In tal caso si usa generalmente dividere il resistor in due o più circuiti, ed applicare il sistema serie-parallelo per il controllo della tensione. Questo aumenta naturalmente il numero di perdite di corrente attraverso la parete.

Le resistenze in ferro ed in acciaio devono essere tenute in atmosfera senza ossigeno. La durata di esse dipende dal grado di protezione dall' ossigeno e dalla frequenza colla quale vengono riscaldati. Quindi non possono usarsi in un' atmosfera di vapore; poichè l' ossigeno presente, proveniente dall' aria e dalla dissociazione del vapore, ossida il ferro (3).

In generale i materiali, usati nella costruzione delle resistenze, devono essere adatti alla natura dei gas dell' atmosfera artificiale, in cui sono adoperate. Così si deve tener conto che le resistenze di acciaio in un' atmosfera di idrogeno sono decarburate, e quindi viene ridotta la resistenza del circuito. Se l' acciaio contiene del cromo o del tungsteno l' azione decarburante si manifesta con un aumento di resistività del metallo, che costituisce la resistenza.

L' aggiunta di elementi metallici al ferro aumenta la resistività ed abbassa la temperatura di rammollimento. I fili fabbricati colla lega speciale (47 di Fe, 39 di Ni, 11 di Cr, 3 di Mn %), la cui resistività è di 111 microohm per cm^3, resistono alla ossidazione a temperature superiori a 1000°.

Col nichel si possono raggiungere 1000° in regime permanente. Le seguenti sue leghe hanno un' alta resistività, e possono tollerare la temperatura di 1000° pure. Il tenore del cromo deve essere inferiore a 27 %, perchè si possano laminare o trafilare. Composizione centesimale:

	Nichelio	Cromo	Ferro	Manganese
Nicromo	60	12	26	2
Calido	65	12	23	—
Uranus	81	13	5,5	0,5

Il silicio produce nel ferro un aumento sensibile in resistività, ma abbassa poco il punto di rammollimento. Il limite superiore di aggiunta di silicio è il quantitativo, oltre il quale il metallo diventa troppo fragile per ottenere dei getti (2 1/2 %). Un altro effetto del silicio è la soppressione dei punti di trasformazione, che è completa con 2 1/2 % di silicio.

Si costruiscono dei forni a resistor di fili o di lamiere di platino, iridio, molibdeno, tungsteno, che permettono di oltrepassare la temperatura di 2000°, ma l' alto prezzo di questi metalli non permette finora di applicarli in forni industriali.

I forni a resistor si dividono in due grandi tipi (4): forni a carica stazionaria, conosciuti generalmente col nome di forni a infornata, a camera; e forni a carica mobile, che comprendono i varii forni rotativi, a suola girante, a galleria, a spinta, ecc., secondo il dispositivo meccanico usato per trasportare il materiale con una data velocità lungo la camera o le zone di riscaldamento

La fig. 1 rappresenta una costruzione tipica di forno a resistor ad infornata.

I resistor vengono posti direttamente nella camera di riscaldamento e distribuiti ampiamente sulla superficie interna di essa, per ottenere una distribuzione uniforme di calore sopra la carica.

La fig. 2 rappresenta un forno a resistor del tipo a pavimento su carro (5). Il suo resistor è di nastro di nichel-cromo.

In questo forno è aggiunta una extra-capacità, come si fa frequentemente, presso la sezione terminale del resistor alla porta dell' estremità della camera, per compensare la perdita di calore, attraverso la apertura della porta, quando questa è aperta.

I forni a resistor sono anche classificati secondo le loro condizioni di servizio, secondo che questo è intermittente, giornaliero, continuo.

La forma e le dimensioni di un forno a resistor dipendono dalle condizioni di esercizio e dalla natura della carica. I forni possono essere orizzontali oppure verticali.

I forni a camera di media e piccola grandezza hanno usualmente una suola fissa. Suole di questo tipo sono frequentemente costituite da una piastra di una lega, resistente al calore ed alla corrosione Questa varia di composizione, ma tutte finora contengono nichel e cromo.

Il materiale, che forma un resistor, deve soddisfare alle seguenti principali condizioni: essere inossidabile, non attaccabile dai gas, che può contenere la camera di riscaldo.

(1) Stansel: *Gen. El. Review* - U. S., dicembre 1928, pag. 662.

(2) The Iron and Steel Institut Carnegie Schol. Mem., vol. VIII, pag. 195.

(3) Stansel e Dansitzen - Ivi. Maggio 1929.

(4) N. R. Stansel: *Gen. Elec. Review*, ottobre 1928, pag. 562.

(5) Stansel: loc. cit., dicembre 1928, pag. 662.

Deve avere una grande resistività, ciò per limitare le sue dimensioni. Deve avere una piccola conducibilità termica, perchè non si abbia un eccessivo flusso di calore fra i poli del resistor (cioè un polo dovrebbe essere sempre freddo) ed un piccolo coefficiente di temperatura, preferibilmente positivo, e costante in tutto l' intervallo del riscaldamento.

I forni a resistor funzionano in circuiti a tensione costante, ed il sistema di controllo del consumo dell' energia del forno dipende dalle caratteristiche del suddetto coefficiente. Se questo è molto variabile, bisogna provvedere ad un dispositivo di avviamento. In generale quanto minore è la detta variazione, tanto più semplice può essere il dispositivo di controllo del forno.

Fig. 1. — Forno a camera di riscaldamento.

1. Isolante in polvere - 2. Mattoni rossi - 3. Mattoni refrattari - 4. Morsetti per le termocoppie - 5. Mattoni semisolanti - 6. Mattoni isolanti - 7. Suola - 8. Elemento scaldante - 9. Livello del pavimento - 10. Tenuta a sabbia - 11. Porta aperta - 12. - Mattoni isolanti - 13. Incastellatura di ghisa della porta - 14. Porta chiusa - 15. Morsetti di linea - 16. Morsetti per le termocoppie - 17. Morsetti di linea - 18. Valvola - 19. Elemento scaldante - 20. Morsetti di linea - 21. Lamiera della suola - 22. Elemento scaldante.

La temperatura di rammollimento del resistor deve essere superiore alla temperatura di lavoro del forno, e la struttura del materiale, che lo compone, deve essere permanente fino a quella temperatura. La sua dilatazione deve essere piccola per non obbligare a dispositivi speciali. Non deve avere azione chimica sopra i sopporti del resistor.

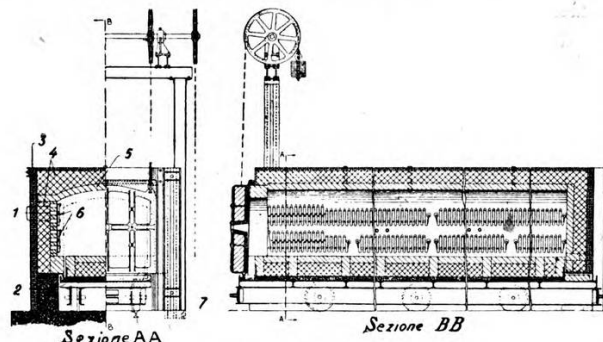



Fig. 2. — Forno a galleria.

1. Blocco di sostegno di materiale speciale - 2. Calcestruzzo - 3. Mattoni comuni - 4. Isolamento termico - 5. Mattoni refrattari - 6. Elementi scaldanti - 7. Livello pavimento.

I forni a resistor di leghe servono molto bene per ricottura di acciaio e di ottone. La " Worcester Elec. Light. Co. „ avrebbe ottenuto in un caso una economia del 50 % nel combustibile, 83 % nel costo della mano d' opera, e dell' 80 % negli scarti, oltre alla soppressione delle ulteriori operazioni di finimento.

Questi forni servono pure per la ricottura di tubi di ottone per condensatori, dei tubi di rame e di leghe di nichel e di argento; abbiamo visto però che per questo ultimo trattamento serve anche meglio un forno a resistenza diretta.

Servono pure bene per la tempera ed il rinvenimento di differenti corpi, come pure per lo smalto e trattamenti fuori del contatto dell' aria di filo di rame e di ottone.

Questi forni per ricottura ed analoghi trattamenti tendono a diffondersi sempre più poichè in essi si può ottenere una ripartizione assolutamente uniforme della temperatura nello interno della camera di riscaldamento; e tendono a soppiantare i forni a gas nei paesi, in cui il costo dell' energia non è alto.

In questi forni la distribuzione uniforme del calore si ottiene per mezzo di una combinazione di radiazione diretta dagli elementi riscaldanti, e di radiazione riflessa dalle superficie interne, che limitano la camera di riscaldamento. Per ottenere un flusso di calore uniforme per ciascuna unità di superficie della carica per radiazione, si deve prendere in considerazione tanto la posizione degli elementi riscaldanti, quanto la posizione della carica (6). Supponiamo una camera, in cui i resistor siano collocati sulle pareti laterali e che la carica abbia una forma cubica. I lati della carica ricevono calore per radiazione diretta; la faccia superiore riceve calore solo per radiazione riflessa dal cielo della camera. Quindi all' altezza della carica devono essere date dimensioni tali, che permettano che radiazioni dirette raggiungano il cielo. Analogamente se i resistor sono collocati sotto la vôlta le dimensioni in larghezza della carica devono permettere la radiazione riflessa dalle pareti. Sia nell' uno che nell' altro caso poi la base della carica non riceve radiazione, da nessun lato, per questo si supplisce con resistor collocati sotto il pavimento. Ad ogni modo i resistor devono essere disposti in tutte le posizioni più confacienti per la natura della carica. Se questa è costituita da più pezzi si richiede che questi siano separati in modo da esporre la superficie di ognuno all' azione del calore.

Il riscaldamento a zone è un' estensione del principio della uniforme distribuzione della radiazione. In esso i resistor sono divisi in gruppi, ciascuno dei quali sotto uno speciale controllo, per avere zone a differenti temperature, attraverso le quali viene spostato il materiale da trattare. Il principio del riscaldamento a zone è di una generale applicazione, specialmente nei forni a funzionamento continuo. Serve per il trattamento termico di metalli, leghe, vetri, ecc.

Il forno a resistor per ricottura dà una maggior precisione alla struttura ed una maggior uniformità nel materiale ricotto, come pure un miglioramento della qualità

(6) Stansel: loc. cit. Nov. 1927 - pag. 5.

dei pezzi in ghisa trattati, ciò che significa un' economia notevole di spese nella lavorazione ultima dei pezzi.

Le lamiere in pacchi sono pure ricotte in maniera uniforme dall' alto in basso, dai lati fino al centro; le lamiere non si deformano, non diventano rugose, non si applicano le une sulle altre, ed i loro spigoli non sono bruciati.

Così pure si ottengono eccellenti risultati nella ricottura al forno elettrico dei fili in matassa.

Sembra che anche nei paesi, dove l' energia è cara, il forno elettrico sia il più economico di tutti i forni a ricuocere (7).

Descriveremo in un prossimo articolo alcuni forni speciali, appartenenti a questo gruppo.

Prof. Stefano Pagliani

(7) *Journ. Four Elec.* 1927 - p. 201.

Leghe ad alta permeabilità

Pei trasformatori telefonici e per quelli di accoppiamento in bassa frequenza che si adoperano negli apparecchi radiofonici, non sono molto adatte le lamine di ferro, di acciaio dolce, e di acciaio al silicio, che mal si prestano per campi variabili estremamente piccoli, o quando si abbia, come nella corrente di placca, un campo costante elevato.

Col perfezionarsi dei metodi di emissione radiofonica, fu necessario migliorare anche i trasformatori a bassa frequenza, affinchè il loro rendimento fosse uniforme in tutta la gamma dei suoni percettibili, ciò che non poteva ottenersi con l'acciaio al silicio.

Le nuove leghe ferro-nichel sono molto più vantaggiose, per la loro grandissima permeabilità iniziale e la loro maggiore resistività, e di esse ha riferito M. Chauchat alla *Soc. franc. des Electriciens.*

Tali leghe son divise nelle due seguenti categorie:

1) Tenore in nichel circa il 78,5%. Esse sono del tipo Permalloy A e del Mumétal. Hanno una permeabilità iniziale da 8 a 12000, e una permeabilità continua massima da 60 a 80000 per campo di 0,05 gilbert/cm. Nel campo terrestre (0,2 gauss) raggiungono quasi la saturazione. La loro induzione massima è 10500 gauss, e la resistività è di 17 microhm: cm/cm². La perdita per isteresi è circa 12 volte minore che nei migliori acciai al silicio.

2) Tenore in nichel da 40 a 60%; tipo Metallo A e Permalloy B; o radio-métal e Permax.

La permeabilità iniziale è compresa fra 1000 e 2500, e la massima di 11 a 16000 per campi di 0,5 a 0,35 gilbert/cm. L'induzione massima varia da 14 a 16000 gauss, e la resistività fra 45 a 50 microhm cm/cm².

La perdita per isteresi è di 300 erg per ciclo e cm³ a 5000 gauss, cioè circa 2,5 minore di quella dell'acciaio al silicio.

Dopo aver accennato brevemente ai metodi di preparazione, il Chauchat indica i principali usi di queste leghe, che sono:

a) *Cavi sottomarini*. Per la loro alta permeabilità, quelle leghe permettono di aumentare molto l'autoinduzione dei cavi. Si avvolge cioè il filo di rame con un nastro di 0,156 mm. di spessore e largo 3,25 mm. di una di quelle leghe, che aumenta da 1 a 2000 l'induzione attorno al rame. Per quest'uso si presta solamente il permalloy A o il Mumétal.

Un cavo di questo genere, fra New York e le Azzorre (4000 Cm.) ha permesso di trasmettere 1700 parole al minuto, quadruplicando la velocità del traffico.

b) *Trasformatori d'intensità* e *Relais ultra rapidi*.

Sono utilissime le leghe ferro-nichel, per la loro piccola perdita per isteresi.

c) *Apparecchi di misura*.

Se ne avvantaggiano molto, sia per le correnti continue che per le alternate.

d) *Trasformatori telefonici*.

Un trasformatore che serva per l'accoppiamento fra due stadi di amplificazione a valvole termoioniche, deve poter trasmettere tutte le frequenze della gamma musicale. Per la uniforme riproduzione della bassa frequenza, occorre che l'impedenza e quindi l'autoinduzione del primario sia molto grande. Se si aumentasse tale autoinduzione aumentando il numero delle spire, o si dovrebbe accrescer di troppo il numero delle spire del secondario, o limitare a 2-2,5 il coefficiente di trasformazione. Si comprende perciò il vantaggio di usare pel materiale magnetico una lega di grande suscettività e permeabilità. Le più indicate sono, qui, le leghe della 2ª categoria, perchè quelle della prima potrebbero saturarsi troppo rapidamente.

La nota del Chauchat termina con due esempi numerici pel calcolo di tsasformatori in bassa frequenza.

Prof. A. Stefanini

I METALLI LEGGERI

Data la loro influenza nelle leghe, i metalli leggeri hanno acquistato rapidamente una grande importanza in questi ultimi anni. La richiesta di strutture leggere con proprietà di resistenza e di durezza simili a quelle dell' acciaio è stata la principale spinta delle ricerche metallurgiche recenti. Ma anche altre esigenze, connesse con l' uso di temperature e di pressioni più elevate che nel passato e con la nececessità di lavorazioni rapide, forgiature e stagnature a caldo e a freddo hanno agito notevolmente nella produzione e utilizzazione di metalli che un tempo sembravano avere soltanto un interesse scientifico.

La produzione dell' alluminio, che è il più usato di questi metalli, ha luogo con mezzi elettrici che richiedono circa 23 KWH per Kg. Oltre al suo largo impiego negli usi casalinghi esso costituisce leghe sotto diversi nomi come *durallyminio* e *siluminio*.

Il magnesio ha trovato recentemente impiego come elemento principale di leghe leggere, delle quali una, nota sotto il nome di *electron*, consiste di circa il 93% di magnesio, 6% di alluminio, 1% di zinco e 0,2% di manganese. Gli stantuffi degli aeroplani, le ruote delle automobili e le parti mobili delle macchine tessili si costruiscono sempre più in magnesio, perchè così sono più leggere e più facili a lavorare.

Il calcio trova applicazioni come surrogato dello zinco per dare durezza al piombo, nella costruzione dei cuscinetti. Una lega di piombo con piccole quantità di calcio, di sodio e di litio è infusibile a temperature molto superiori di quelle necessarie per rendere il surriscaldamento di un cuscinetto visibile dai fumi di olio.

Il berillio ha trovato applicazioni in quantità fino al 2,5% nel miglioramento della resistenza e dell' elasticità del rame. Il sodio è largamente usato nell' industria dei metalli nobili e trova impiego anche nel *siluminio*, al quale dà una struttura finissima, molto preferibile a quella granulare e cristallina delle leghe di alluminio senza sodio.

La separazione elettrolita dei metalli leggeri dai loro minerali fusi è molto influenzata dalle loro costanti fisiche.

Così il peso specifico determina la posizione del prodotto nel bagno, mentre l' intervallo tra il punto di fusione e quello di ebullizione regola la velocità di separazione.

Ecco le costanti fisiche principali:

Metallo	Peso specifico	Punto di fusione	Punto di ebullizione
Alluminio . .	2,7	658° C	2200° C
Berillio . . .	1,8	1285	?
Magnesio . .	1,7	650	1120
Calcio . . .	1,5	800	?
Sodio . . .	1,0	98	883
Litio . . .	0,5	179	1400

G. O.

ANGELO BANTI, direttore responsabile
Pubblicato dalla « Casa Editrice L' Elettricista » Roma
Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche — Montecatini-Terme

SOCIETA' ITALIANA PER LA FABBRICAZIONE

DI CONTATORI ELETTRICI

ING. FALCO & C.

VIA ROSSINI, 25 - TORINO (112) - TELEFONO 46.380

C. P. E. TORINO N. 56511

Apparecchi di nostra produzione:

a) *Segnalatore di corrente, che serve a distinguere in una rete la fase dal neutro col semplice contatto con uno dei conduttori e senza presa di terra.*

b) *Indicatore di carico che serve per misurare il carico in Watt istantaneo in una rete od in un apparecchio.*

c) *Contatore a doppia tariffa.*

d) *Contatore portatile di controllo.*

e) *Tavoletta per contatore, completa con valvole.*

f) *Contatore KC di precisione.*

ROMA - 31 Ottobre 1930 Anno XXXIX - N. 10

L' Elettricista

1892 Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI 1930

 Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 10 | **ROMA - 31 Ottobre 1930** | SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5**

Risultati di esercizio e prospettive future per l'accumulazione termica Ruths

INTRODUZIONE

In una nota pubblicata sull' «*Elettricista*» del Giugno 1929, nel prospettare alcune considerazioni in merito ai due principali sistemi di accumulazione d'energia, quella termica con accumulazione di vapore in acqua e quella idrica con impianti meccanici di sollevamento delle acque, ci sembrò ragionevole l'avanzare qualche riserva nell'accennare alle previsioni ed ai computi effettuati dal Dr. Ruths, il geniale inventore degli apparecchi omonimi, per la centrale termica di accumulazione da 40.000 Kw. allora in corso di esecuzione a Charlottenburg (Berlino). In assenza di un'adeguata sanzione della pratica non poteva apparire giustificato il considerare come elementi probatori, in una disamina critica del problema, i dati previsti, sia pure in base ad uno studio molto accurato, per un impianto di carattere completamente nuovo, quale quello di Charlottenburg ad accumulatori Ruths verticali.

Tanto più meritevole di rilievo ci sembra, perciò, ora che la centrale di Charlottenburg, che rappresenta la prima grande installazione del genere, è entrata in servizio ed è stata sottoposta ad accurate prove di controllo da parte della «*Bewag*», il riferire sommariamente sui risultati ottenuti all'atto pratico, additando alle possibilità nuove che si prospettano nei riguardi degli impianti Ruths sia per l'ampliamento di centrali esistenti che per la creazione di centrali ausiliarie o di punta.

Gli impianti Ruths ci sembra vengano ad acquistare, sulla base degli elementi ottenuti a Charlottenburg, grande significato sia per la soluzione del problema della generazione economica di corrente elettrica in determinati casi, che per fronteggiare eventuali interruzioni di corrente sulle reti di distribuzione delle grandi metropoli moderne. In queste il fenomeno sempre più pronunziato dell'accrescimento di consumo di energia-luce nelle ore serali ed il conseguente ingente aumento delle punte del carico nelle ore specificate, ha condotto a creare delle centrali nell'interno stesso delle città allo scopo di sottrarre la rete dei cavi, quanto maggiormente si può, dagli effetti delle dette punte. La creazione di un grande impianto d'accumulazione termica ad apparecchi verticali Ruths, così come si è praticato a Charlottenburg, affiancandolo a qualcuna delle centrali esistenti, consente, con minor spazio di ingombro e con un costo di impianto inferiore (di circa 1/3) a quello che sarebbe richiesto da un corrispondente ampliamento ordinario della centrale, di aumentare sensibilmente le potenzialità degli impianti preesistenti.

Gli accumulatori di vapore vengono ad essere caricati durante i periodi di minor carico della centrale base, per cui si ha il vantaggio che quest'ultima viene a lavorare con un carico permanentemente quasi costante.

La centrale addizionale di accumulazione ha poi il pregio non lieve di rivestire tutto il carattere di un impianto di riserva momentanea di notevole potenzialità. Nel caso specifico della centrale di Charlottenburg questa ammonta a 40 o 50-000 Kw., che in caso di interruzioni o guasti in altre centrali o lungo la rete di trasporto dell'energia elettrica, possono contribuire efficacemente ad assicurare una fornitura non eccessivamente ridotta di energia elettrica per la città. La creazione di impianti del tipo ora indicato non rappresenta, d'altronde, altro che la realizzazione pratica del concetto originario del Dr. Ruths consistente nello sdoppiare l'impianto termico a vapor d'acqua in due porzioni separate e di caratteristiche ben distinte, di cui l'una venga adibita alla generazione del carico-base e l'altra a coprire i carichi di punta. L'impiego del vapore ad iperpressione e le direttive costruttive, che ne sono derivate per le caldaie e per le turbine, in uno cogli altri miglioramenti funzionali e termici, apportati di recente agli impianti a vapor d'acqua ordinari, rendendoli man mano sempre meno suscettibili di assolvere convenientemente alla funzione di coprire i carichi di punta, ha condotto quasi naturalmente alla realizzazione del concetto suesposto. Ad una porzione dell'impianto sul tipo degli impianti ordinari, i quali, per quanto si è premesso, sembrano creati apposta per assolvere ai carichi-base, è apparso opportuno connettere un impianto di caratteristiche del tutto diverse per coprire economicamente i carichi di punta e, nel contempo, garantire al complesso la necessaria elasticità e la richiesta sicurezza del funzionamento.

L'impianto addizionale viene costituito, per ciò che riguarda il macchinario, da turbine speciali, le «*turbine d'accumulatore*», caratterizzate da una grande elasticità di funzionamento e da un esiguo consumo a vuoto. Questo consumo viene più che compensato dal risparmio in consumo, che ne discende per le turbine dell'impianto-base, in dipendenza della circostanza che vengono a funzionare permanentemente al pieno carico — Alle menzionate «*turbine d'accumulatore*» si assegna generalmente un numero piuttosto modesto di elementi, in quanto per esse le spese di esercizio (consumo di vapore e quindi di combustibile che si richiede pel loro funzionamento temporaneo in periodi di punta) risultano trascurabili rispetto al costo di impianto. Non bisogna, però, dimenticare che il consumo di vapore delle turbine ad accumulatore è legato al costo degli accumulatori di vapore, giacchè quanto maggiore è tale consumo, tanto maggiore è la capacità richiesta agli accumulatori dello impianto. Ecco perchè, come venne da noi già messo in luce nella pubblicazione [1] innanzi ricordata, non si deve esagerare nel sottovalutare le cifre di consumo delle «*turbine ad accumulatore*».

Descrizione dell'impianto di Charlottenburg

L'impianto preesistente a Charlottenburg è costituito da 12 caldaie a griglia automatica, ciascuna con 700 m² di superficie riscaldata, le quali producono vapore a 35 atm. di pressione e 425° C di temperatura. Il vapore generato viene addotto ai 3 gruppi turboalternatori di cui 2 con turbine bicapsuliche da 6500 Kw. ed uno con turbina monocapsulica da 5500 Kw. In esse il vapore viene espanso da 32 atm. e 400° C fino a 13 atm. e 300° C; poscia passa in una tubazione, che è di alimentazione per le turbine principali a condensazione (2 gruppi da 16000 Kw. ed uno da 5000 Kw.) e da cui parte del vapore passa, altresì, ad alimentare la seconda capsula dei due gruppi di testa da 6500 Kw. innanzi menzionati, lungo cui si espande fino ad una pressione di 2 atm. Alla tubazione di vapore a 2 atm. è connessa la rete delle condotte di riscaldamento per la stessa centrale e per il riscaldamento a distanza.

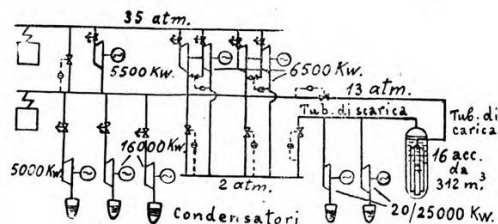



Fig. 1

A mezzo di apposita valvola riduttrice della pressione possono immettersi nella rete di riscaldamento, quando ve ne sia bisogno, quantità di vapore addizionali prelevate dalla detta tubazione a 13 atm.

L'impianto di accumulazione che si è annesso alla centrale preesistente, come è indicato nello schema tracciato in Fig. 1, consta di 16 accumulatori verticali Ruths, ciascuno del volume di 312.5 m³, alto m. 21,05, con un diametro medio di m. 4.50 (Fig. 2) e contenente normalmente 287 m³ di acqua. I menzionati accumulatori la-

(1) Confronta dell'A. «Considerazioni in merito all'accumulazione di energia per le centrali elettriche di punta» L'Elettricista 1929 - N. 6.

vorano tra un limite superiore di pressione di 13 atm. ed un limite inferiore di pressione di 0,5 atm. ed hanno una capacità termica accumulativa globale di 400 milioni di calorie, per cui la capacità massima di accumulazione dell'impianto si aggira sui 70000 Kw. ora. Le tubazioni di carica e di scarica di ciascun apparecchio fanno capo a due tubazioni di raccolta ad anello. Gli accumulatori alimentano due gruppi turboalternatori ciascuno per una potenza nominale di 20000-25000 Kw. a 3000 giri — Le turbine ad accumulatore sono monocapsuliche tipo SSW–Roder con disposizione bilaterale e constano ciascuna 2 x 16 elementi a reazione. Mediante due categorie di valvole addizionali, di cui una immette vapore in corrispondenza al 5° elemento non appena la pressione dell'accumulatore scende sotto le 5 atm. e l'altra immette vapore direttamente all'11° elemento verso la fine del periodo di scarica, viene ad accrescersi la capacità di inghiottimento di vapore da parte della turbina al progressivo diminuire della pressione del vapore affluentevi.

La disposizione verticale per gli accumulatori, che originariamente ha destata qualche preoccupazione in relazione alla possibilità che, all'atto di forti prelevamenti di vapore, data la grande profondità ed il ristretto specchio d'acqua disponibile nell'apparecchio, potessero venire asportati notevoli quantitativi d'acqua, si è dimostrata invece eccellente, avendo il Dr. Ruths studiato il modo di assicurare un'intensa e ben regolata circolazione dell'acqua nell'apparecchio durante la fase di scarica per l'accumulatore.

Le presenza di un'intensa circolazione limita, infatti, l'evaporazione agli strati d'acqua superiori, giacchè le particelle d'acqua, relativamente raffreddantisi a seguito dell'evaporazione, tendono ad essere rapidamente trascinate verso la porzione inferiore dell'apparecchio e cioè in zone ove regna maggiore pressione.

Solo nel successivo percorso ascendente le particelle indicate tornano a contatto con strati di acqua a pressione inferiore, giacchè nel frattempo è proceduta la fase di scarica per l'accumulatore, e quindi cominciano ad evaporare. In altre parole quanto più intensa è la circolazione tanto minore è lo spessore dello strato evaporante nell'accumulatore e quindi più limitato il ribollimento. I dispositivi per realizzare l'indicata circolazione e quelli per effettuare adeguatamente la carica dell'apparecchio, sono stati studiati e provati dalla ditta Siemens–Schuckert in unione col dr. Ruths e consistono, come è raffigurato nella Fig. 2, che rappresenta la sezione di uno degli accumulatori, nel tenere molto piocola la distanza tra gli ugelli *u* di carica e lo specchio libero dell'acqua, ma, per assicurare la necessaria compartecipazione anche degli strati d'acqua più lontani al riscaldamento, nel circondare i detti ugelli con un tubo cilindrico t_e fin quasi a raggiungere il fondo dell'apparecchio.

Fig. 2

Con tale sistemazione il miscuglio d'acqua e vapore, cui si da luogo nella porzione superiore del tubo t_e di carica, crea un'energica aspirazione di acqua fredda dal basso verso l'alto entro il tubo stesso. La circolazione nella fase di scarica dell'accumulatore è ottenuta a mezzo del tubo t_s e degli anelli conici *a* sovrapposti, in quanto le bolle di vapore ascendenti nell'interno del tubo t_s, allorchè si inizia l'evaporazione vengono ad essere in certa guisa pigiate nell'ambito dei menzionati anelli *a*, il che ha per conseguenza che in questi si da luogo ad un miscuglio di acqua e di vapore di peso specifico inferiore a quello presente esternamente ai detti anelli ed al tubo t_s e si stabilisca un'ergica circolazione.

Le indagini esperite hanno mostrato che in tal modo non si ha affatto trascinamento di acqua, anche in presenza di un'intensità di evaporazione dell'ordine di 4000 m³ per m² e per ora, mentre nei Ruths della centrale di Charlottenburg l'evaporazione non supera i 600 m³ per m² e per ora.

Ciascun accumulatore riposa su 6 appoggi, come mostra la Fig. 2, che sono calcolati in maniera tale da poter sopportare ciascuno 1/3 del peso complessivo dell'apparecchio.

Ingombro e costo dell' impianto di Charlottenburg

Lo spazio richiesto dall'impianto di accumulazione Ruths di Charlottenburg è pari a 2380 m². Il costo complessivo dell'impianto si è aggirato sui 37 milioni di lire italiane, compreso il costo della stazione di trasformazione annessavi. Riferito alla potenza richiesta, costante per circa 1 ora di 40.000 Kw (vedi Fig. 5) il costo è di 925 lire per Kw; mentre, riferito alla potenza temporanea (per circa 45 minuti) di 50000 Kw e per un cos $\varphi = 1$, esso ammonta a 745 lire per Kw.

Secondo i dati che ora (2) rende pubblici l'ing. Wellmann della « Bewag » il costo indicato si lascia ripartire nella maniera seguente.

Centrale vera e propria di accumulazione:

Impianto accumulatori	apparecchi	9.450.000	
	isolamento	911.000	
	valvolame e diverse	2.556.500	
Tubazioni		3.450.000	
Impianto turbine ad accumulatore		13.650.000	
Distillazione e degassaggio acqua d'almiento		228.000	
Impianti elettrici per fabbisogno proprio della centrale		2.215.000	
Gru ed ascensori		977.000	
Spese diverse		1.762.500	
	Totale	35.200.000	Lire Italiane
Stazione di trasformazione		1.800.000	» »

Risultali di esercizio della centrale di Charlettonburg

Dalle prove di collaudo eseguite dalla « Bewag » su di una turbina d'accumulatore dell'impianto di Charlottenburg, con uniforme pressione di introduzione, ossia con tutti e 16 gli accumulatori inseriti ed agenti da semplici refrigeratori del vapore, il consumo specifico, riferito alla potenza ai morsetti, è risultato pari a:

	ad 1/2 carico (N = 9830 Kw.)	a 3/4 (N = 14958 Kw.)
Kg./Kw-ora	7,39	7,1
	a piano carico (N = 19120 Kw.)	a 5/4 (N = 25920 Kw.)
	7,05	7,5

corrispondente ad un coeff. di rendimento termodinamico riferito alla potenza ai morsetti di:

$\eta_{term.} = 0,596$ 0,644
0,662 0,659

Nella Fig. 3 sono riportati i risultati di una prova dell'impianto di Charlottenburg consistente nel superare una punta del carico di circa 3 ore con scarica completa degli accumulatori. La curva *a* indica la legge di variazione della pressione del vapore di introduzione

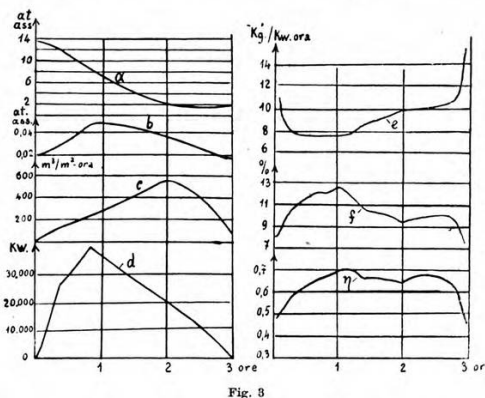



Fig. 3

in turbina in funzione del tempo, la *b* quella della pressione alla bocca di scarico della turbina. La curva *c* indica l'ammontare dell'evaporazione specifica negli accumulatori, la curva *d* l'andamento del carico, la curva *e* la legge di variazione del consumo specifico di vapore e la curva *f* l'ammontare dell'umidità percentuale nel vapore di scarico dalle turbine d'accumulatore, che raggiunge un massimo di 12,5 % nell'intorno della condizione di massimo carico. La curva η indica l'andamento del valore del coefficiente di rendimento termodinamico delle turbine riferito alla potenza in corrispondenza al giunto di accoppiamento.

Da due prove continuative, ciascuna della durata di 14 giorni, la « *Bewag* » ha assodato che gli accumulatori si raffreddano in media di 3°, 1 al giorno, per cui la perdita di calore relativa ammonta al 3,3 % della capacità termica ricettiva degli accumulatori.

A coprire le perdite per refrigerazione dei 16 accumulatori occorrono cioè 2 Tonn. di carbone in cifra tonda per giorno.

Beneficio non trascurabile agli effetti della salubrità cittadina è risultalto essere una certa riduzione pel fumo, cenere, ecc... che si disperde all'atmosfera, in dipendenza del più uniforme regime conseguito per le caldaie della centrale–base da quando è entrata in servizio la centrale addizionale di accumulazioue.

Dalle prove testè ricordate ed ancora più dall'esperienza dell'esercizio invernale 1929-30 nell'ambito della rete di Berlino ci consta, per assicurazione avutane sul posto dalla Direzione della « Bewag » che la funzione dell'impianto d'accumulazione di Charlottenburg come impianto di pronta riserva si è appalesata ancora più vantaggiosa di quella come centrale di punta nei riguardi del-

(2) Confronta: Wellmann « Untersùchungen an einer 50.000 Ruthsspeicheranlage » Zeitschrift des V. D. I. 1930 - N. 23.

l' economia di esercizio dell' intera rete di distribuzione di competenza della « Bewag », tanto che questa società si riserva di tener presente, nel caso di futuri ampliamenti di altre centrali esistenti, la possibilità di far ricorso ad altre installazioni sul tipo di quella descritta per Charlottenburg.

Considerazioni di carattere economico-industriale

Dal punto di vista economico-industriale il paragone tra il costo di installazione di una batteria di accumulatori Ruths e quello della corrispondente batteria di caldaie, che altrimenti si renderebbe necessaria, rappresenta il criterio migliore, secondo è stato da noi già indicato in altra sede (3) quattro anni orsono, per indicare in che proporzione il carico di una centrale è opportuno che sia assunto da batterie di caldaie e, viceversa di quanto conviene venga coperto mediante accumulatori di vapore in acqua.

In una centrale termica ordinaria sono da installare caldaie pel pieno carico, indipendentemente da quale sia la durata di funzionamento, ossia anche qualora si ha a che fare soltanto con poche ore di esercizio in un anno.

Come costo medio di installazione, compresi gli edifici relativi, gli impianti di adduzione del combustibile, quelli inerenti al tiraggio ed all' eliminazione delle scorie e ceneri, si può computare oggidì in base ad una cifra di 870 Lire it. per Kw per potenze dell'ordine dai 30 ai 35 Kw.

Per quanto concerne, invece, gli accumulatori di vapore Ruths, per cui si fa riferimento nella tecnica alla loro capacità accumulativa in Kw-ora, la quale si ottiene in funzione e della altezza media della punta del carico, espressa in Kw., e della durata della punta espressa in ore, il costo riferito al Kw. non è una quantità univoca. Esso risulta tanto minore quanto più breve è la durata della punta del carico intervenente.

Ciò mette perfettamente in luce la circostanza che, mentre per le caldaie le condizioni di lavoro divengono tanto meno favorevoli quanto più brevi sono relativamente le punte del carico (per le caldaie si tratta, beninteso di punte orarie e non di minuti) da dover superare, gli accumulatori Ruths si appalesano, invece, come particolarmente idonei, sia dal punto di vista tecnico che da quello economico, per coprire punte di brevissima durata. Come costo di impianto di una centrale ad accumulazione della potenza dai 30 ai 35 mila Kw. destinata a funzionare nel tempo stesso da *riserva immediata* (servizio di punta con carico triangolare di altezza pari a 30 o 35 mila Kw. e durata 3 ore ovvero servizio di riserva con carico istantaneo di 30 ÷ 35 mila Kw. mantenuto per 1 ora, o di 20.000 Kw. per circa 2 ore o di 10.000 Kw. per circa 4 ore) e *da rifasazione* (32 a 36 mila K.V.A. a cosφ < 02) può computarsi pel n/ paese intorno alle 650 lire per Kw.

Mettendo collo Stein (4) a base dei calcoli pei Ruths, cifre dell' ordine di 205 lire it. per Kw-ora e considerando un' andamento perfettamente triangolare per la punta del carico (Fig. 4) l'aumento di costo segue pei Ruths una legge lineare al crescere della durata della punta del carico.

Dal diagramma tracciato dallo Stein che è riportato nella Fig. 4 si appalesa che per punte del carico di durata superiore alle 7 ore i

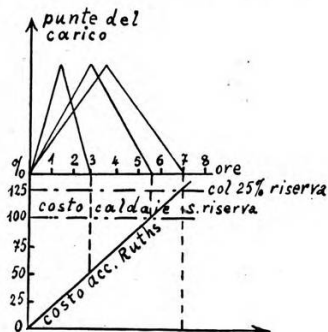



Fig. 4

costi di installazione degli accumulatori Ruths risultano inferiori a quelli di una batteria di caldaie con una riserva del 25 % e per punte del carico di durata inferiore alle 5 ore (in generale non si prevedono impianti Ruths per punte del carico di durata inferiore alle 4 ore) inferiori a quelli di una batteria di caldaie corrispondente senza riserva alcuna.

Per quanto riguarda le spese annuali, espresse in % del costo di installazione, sempre secondo lo Stein, esse sono dell' ordine del 13 % circa per gli accumulatori Ruths di fronte al 25 % circa per l' impianto caldaie. In questo riguardo ci sembra però più opportuno il riferimento alle durate di utilizzazione (ore annuali di servizio) in quanto mentre per durate di servizio maggiori di 2500 ore all' anno il costo totale del Kwh risulta all' incirca lo stesso per una centrale termica ordinaria e per una centrale di accumulazione sui 30 ÷ 35 mila Kw., per durate minori di utilizzazione si verifica un vantaggio via via più spiccato a pro dell' impianto di accumulazione.

Le centrali tipo Ruths per servizio di punta, riserva e rifasazione appaiono, adunque senz' altro convenienti per i casi ordinari nei quali la durata delle punte raramente supera complessivamente le 6 ore giornaliere.

Se poi si tiene conto altresì della possibilità dell' impianto di accumulatori Ruths di funzionare nel contempo in maniera eccellente da riserva momentanea, come si è illustrato in ciò che precede, e come è esaurientemente indicato nella Fig. 5, la quale mostra che un impianto di accumulazione, proporzionato per coprire una punta del carico con una base pari a 3 ore, è in grado di fornire per circa un' ora il pieno carico (nel caso specifico di 40000 Kw.) come impianto di riserva momentanea, si appalesa vantaggiosa, dal punto di vista dell' economia d' esercizio, la preferenza per l' impianto Ruths su un equivalente impianto di caldaie anche in presenza di punte del carico di maggiore durata di quelle innanzi menzionate. Se si esaminano i diagrammi del carico in 24 ore, espressi in % del carico massimo, per le principali metropoli europee ed americane, i quali presentano tutti andamenti molto simili, si scorge come circa 1/3 del carico globale potrebbe venire coperto vantaggiosamente mediante la creazione di impianti d' accumulazione termica Ruths ad apparecchi verticali. Per questi impianti più che il compito temporaneo di coprire le punte del carico è da tener presente la funzione importantissima di costituire permanentemente una riserva momentanea di energia per qualsiasi evenienza.

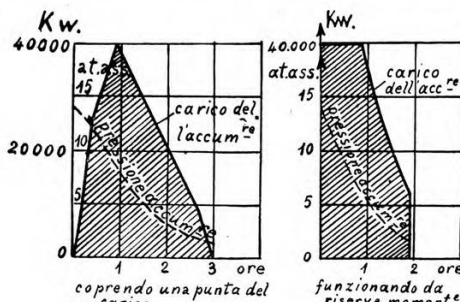



Fig. 5

Tra altre grandi città (Goteborg, Kopenhagen, Algeri, ecc.) quella di Bruxelles, essenzialmente in relazione alla menzionata funzione di riserva momentanea, sta progettando la costruzione di un impianto d' accumulazione Ruths, che in primo tempo dovrà comporsi di 9 accumulatori verticali di 225 m³ ciascuno, funzionati tra 14 ed 1,4 atm. ass. per coprire un carico di punta di 11.000 Kw., utilizzando le turbine preesistenti; mentre in un secondo tempo, coll' installazione di una nuova turbina e con scarica degli accumulatori a pressione ancora minore, riuscirà a coprire i 14000 Kw.

Nei riguardi specifici del nostro paese, ove i carichi base sono coperti mediante energia di natura idroelettrica e dove le centrali termiche hanno essenzialmente una funzione integratrice, la possibilità di disporre di una riserva momentanea permanente di energia, coll' affiancare una centrale termica di accumulazione Ruths alla centrale termica di integrazione, ci sembra possa rappresentare, in molti casi, una soluzione delle più adeguate anche per eliminare impianti idrici di riserva, notevolmente più costosi, che altrimenti si rendono indispensabili per sorpassare il periodo primaverile, caratterizzato da sensibile mancanza d' acqua.

Prof. Mario Medici

(3) Confronta dell' A. « Intorno al calcolo degli accumulatori di vapore in acqua » Il Monitore tecnico N. 12 del 1926.
(4) Confronta: Stein - Stodola Festschrift 1929 pg, 577 e seguenti.

Confronto dei raddrizzatori di corrente a cristalli e ad ossido di rame, con la valvola elettrolitica ad alluminio

Non ostante le numerose ricerche finora eseguite, non si è raggiunto un accordo fra le deduzioni che, partendo dal concetto della natura elettronica dei fenomeni che intervengono nei contatti, così detti imperfetti, fra corpi di conduttività molto diversa, sono state tratte dai vari sperimentatori.

Così, per es., le formule date dal Pèlabon nel suo studio sui contatti imperfetti (1), e delle quali mi occupai in una mia precedente Nota (2), non coincidono nè con quelle di Held (3), nè di Sacerdote (4), nè con le altre del Demontvigner (5) pel raddrizzatore a ossido di

(1) C. R. Vol. 188, p. 629, 1929; L' Onde électrique, Vol. 8, p. 166, 1929.
(2) L' Elettricista, Vol. 38, p. 197, 1929.
(3) Rev. gén. de l' Electr. vol. 27, p. 277 e 317, 1930.
(4) L' Elettrotecnica, 16, p. 718, 1929 e 17 v. 106. 1930.
(5) L' Onde électrique, vol. 8, p. 192, 1929.

rame. Né di questo raddrizzatore, nè della valvola ad alluminio, si possiede una teoria definitiva, come lo dimostrano i recenti studi di Ginat [1], di Maddison [2] e di Mac Gregor [3] per la valvola, e la discussione sul funzionamento del Cuprox seguita al rapporto di Leblanc [4] alla Società francese degli Elettricisti.

Non avendo modo di eseguire accurate misure quantitative, non è mia intenzione di fare verificazioni di quelle formule. Faccio soltanto osservare che da nessuna di esse è previsto il comportamento anormale che fu da me osservato e riferito nella mia Nota sopra indicata, usando con la galena f.e.m. alternate da sole, o insieme con f.e.m. costanti.

Scopo di questa mia comunicazione è di riferire sui resultati più notevoli di un confronto che ho eseguito su due tipi di raddrizzatori: a cristallo (galena, pirite, molibdenite) e ad ossido (cuprox, o rectox), con la valvola elettrolitica ad alluminio; e di accennare ad alcuni speciali fatti costatati nel corso di queste ricerche.

Tale confronto l'ho eseguito osservando come i diversi raddrizzatori si comportano facendoli percorrere: 1) da sole correnti alternate; 2) da sole correnti continue; 3) da correnti alternate e continue insieme.

I. **Uso di sole correnti alternate.**

a) *Galena argentifera.*

La corrente raddrizzata dalla galena argentifera, come già mostrai, decresce rapidamente quando la f.e.m. alternata supera il valore di 6 a 7 volta (a seconda dei punti esplorati): cade più o meno rapidamente a zero per il *potenziale critico* di 7 od 8 volta, e cambia direzione, va cioè dalla punta alla galena, per potenziali maggiori.

Sulla galena argentifera che posseggo, fra i moltissimi punti esplorati ne ho però per caso trovato uno, pel quale la corrente raddrizzata per piccole f.e.m. va dalla punta alla galena, raggiunge un massimo di 10 m. a. per 6 volta, scende a zero per 10 v., raggiunge il valore di 50 m. a. nel senso galena–punta per 20 v., e torna a decrescere per f.e.m. maggiori.

b) *Galena ordinaria.*

Mentre pel frammento che studiai nella mia precedente Nota sopra citata, la corrente raddrizzata era debolissima, in altri campioni che ho potuto procurarmi ho trovato dei frammenti di conduttività molto maggiore, confrontabile con quella della galena argentifera.

Senza riferire le numerose osservazioni fatte su molti frammenti ricavati da tre grossi pezzi di minerale, mi limito a indicare l'andamento tipico della corrente raddrizzata, che, nei casi principali è il seguente:

1) Per molti punti esplorati su uno stesso frammento, al crescere della f.e.m. alternata, la corrente, che da prima esce dalla punta (senso normale), cresce fino ad un certo valore più o meno grande, cade rapidamente, ma non bruscamente, a zero, ed esce poi dalla galena.

2) Per altri punti cresce sempre; o se, al crescere della f.e.m. oltre un certo valore, va diminuendo, non cade mai a zero.

3) Per parecchi altri punti l'andamento della corrente raddrizzata è inverso a quello del caso 1): cioè, da prima la corrente esce dalla galena, raggiunge un massimo, cade a zero, e poi esce dalla punta.

Questo caso 3), che ho riscontrato per un sol punto nella galena argentifera, è frequentissimo in quella ordinaria.

c) *Pirite di ferro.*

Anche questo minerale presenta gli stessi casi 1), 2), 3) della galena ordinaria.

Un fatto speciale ha osservato su un frammento formato da una scaglia, che ha da una parte una faccia piana speculare (faccia *a*) e dall'altra una superficie irregolare di frattura, molto brillante, e a curvatura variabile nelle sue parti (faccia *b*).

Se con un filo appuntato di rame si fa contatto sulla faccia *a*, si presentano i tre casi sopra citati. Sulla faccia *b* invece si hanno dei punti che dànno corrente uscente quasi sempre dalla pirite, raggiungono un massimo, decrescono fin quasi a zero, ma non cambiano mai direzione, nemmeno se la f.e.m. si fa crescere fino a 50 v. Altri punti di *b* dànno corrente che esce sempre dalla punta, e aumenta continuamente al crescere della f.e.m.

Ho anche osservato che per alcuni punti la pirite di ferro funziona da valvola, solamente se il neutro della corrente stradale comunica con la punta.

d) *Molibdenite.*

Anche per questo minerale, se si adoperano lamine molto sottili, in modo da ridurre grandemente la resistenza, si osservano i medesimi fatti che sopra ho descritto per gli altri cristalli di galena.

Non si può far uso di f.e.m. troppo alte, perchè facilmente la molibdenite si arroventa, e anche si infiamma.

Con i diversi cristalli sopra indicati, pel contatto a punta ho adoperato fili di ottone, di rame, di acciaio, di manganina, di platino e di alluminio. Per tutti l'andamento generale dei resultati è lo stesso. Col platino, però, si hanno variazioni irregolari, saltuarie, di alcuni m. a. nella corrente. Indicazioni più costanti si hanno con la manganina, e costanza migliore con l'ottone. Col filo di alluminio, se la f.e.m. è un po' alta, si hanno facilmente piccole scintille.

e) *Cuprox, o Rectox.*

Questo raddrizzatore, formato da coppie di rame e di ossido di rame, introdotto nell'uso da Grondhall e Geiger [1], è stato studiato da Demontvigner e da Sacerdote (l. c.) e preconizzato da Held (l. c.) per eseguire, con gli apparecchi che servono per le correnti continue, tutte le misure in corrente alternata.

Io ne ho adoperato tre esemplari, che sono: ad 1 solo elemento; a 3 elementi; e a 12 elementi, disposti in 4 gruppi in parallelo.

Soltanto con l'esemplare ad 1 elemento ho notato che la corrente raddrizzata raggiunge un massimo di 250 m. a. per 20 v. e diminuisce poi fino a 220 m. a. quando la f.e.m. raggiunge 30 v.

Per timore di deterioramenti, non ho spinto più oltre la f.e.m.; ma è probabile che non si raggiungerebbe mai l'annullamento della corrente.

Gli altri due esemplari dànno corrente sempre crescente al crescere della f.e.m., anche fino a 50 v.

Se subito dopo aver applicato al Cuprox una f.e.m. elevata, si fa agire una f.e.m. più piccola, la corrente raddrizzata è assai maggiore di prima. Per es:, col cuprox a 12 elementi, la prima applicazione di 4 v. fornisce una corrente di 30 m. a.; ma dopo avere applicato per 2 o 3 secondi la f.e.m. di 60 v., che dà circa 900 m. a., la f.e.m. di 4 v. fornisce 80 m. a.

Analogo aumento si osserva anche negli altri due esemplari. Tale aumento del potere raddrizzatore, anzichè a fenomeni d'isteresi deve attribuirsi al riscaldamento dovuto al passaggio di una corrente assai intensa, come è già stato notato da altri (cfr. ad. es. Demontvigner, l. c.) e si ottiene anche riscaldando il cuprox alla fiamma. Per questo riguardo il comportamento del Cuprox è opposto a quello della galena, nella quale, oltrepassato il potenziale critico, la conduttività nel senso galena–punta diminuisce.

f) *Valvola elettrolitica.*

Ho adoperato una valvola costituita da un cilindro di *Al* di 5 m. m. di diametro, e da uno di carbone per archi elettrici. (di 7 m. m.) con soluzione satura di bicarbonato di sodio in recipienti di vetro.

Se l'alluminio non ha mai servito ed è ben pulito, la valvola si comporta per pochi secondi come la galena: la corrente raddrizzata esce nel primo momento dal carbone, cresce fino a 10 m. a. quando la f.e.m. alternata è arrivata a circa 3 v., diminuisce poi, e si annulla per 6 v.; cambia allora direzione, uscendo dall'alluminio, e diviene continuamente più intensa per f.e.m. alternate crescenti.

Dopo l'annullamento della corrente, la valvola *Al* – *C* funziona cioè normalmente da raddrizzatore, come il cuprox; ma nei primi istanti il suo funzionamento è analogo a quello normale dei raddrizzatori a cristallo.

Questo comportamento iniziale si ripete due o tre volte al più, ma è sempre meno evidente, e cessa affatto dopo che la valvola ha funzionato per pochi secondi; perchè allora la corrente raddrizzata non cambia più direzione, e va sempre, nel circnito esterno, dall'*Al* al *C*.

Basta peraltro raschiare, anche solo in una sua porzione, l'alluminio, perchè il fenomeno dell'inversione si ripresenti nettissimo. Si presenta debolissimo se l'alluminio, dopo che è stato per un tempo anche breve adoperato con la corrente alternata, si asciuga e si strofina con tela e con carta da filtro, o se è poco strofinato con carta smerigliata.

Ma per ottenere che l'alluminio torni a funzionare come quando è raschiato con un coltello, basta farvi svolgere sopra l'idrogeno, facendo passare nella valvola la corrente di una pila, con l'alluminio funzionante da catodo.

Ciò significa che la formazione dell'alluminio, perchè la valvola serva a raddrizzare le correnti alternate, è dovuta ad uno strato di ossido, come sostiene lo Slepian, e non a una guaina di ossigeno, come è supposto da Güntherschulze. In quest'ultimo caso basterebbe strofinare l'alluminio con carta da filtro, per riportarlo nelle condizioni iniziali. La riduzione dello strato d'ossido per parte dell'idrogeno nascente richiede un tempo tanto maggiore, quanto più a lungo la valvola ha servito da raddrizzatore.

Altro fatto da notare è che la valvola non comincia a raddrizzare la corrente fino a che la f.e.m. alternata non ha raggiunto un certo valore, che in quella da me adoperata era di circa 4 v.

Se adunque sull'alluminio, al passaggio della corrente alternata si forma uno strato d'ossido, vuol dire che dell'idrogeno che vi si svolge quando funziona da anodo, una porzione soltanto riesce a combinarsi con l'ossigeno accumulatovisi nella fase precedente, e l'altra porzione sfugge nell'aria.

II. **Uso di sola corrente costante.**

a) *Galena argentifera.*

Per ciò che si osserva facendo variare, con la galena argentifera la f.e.m. costante, mi riferisco a quanto esposi nella mia precedente Nota sopra citata.

Faccio soltanto notare che la corrente così ottenuta, se entra dalla galena, non mantiene un valore costante. Per es. con 3 accumulatori (f.e.m. 6 v.) l'intensità iniziale è, per un punto esplorato, di 42 m. a., che cresce poi lentamente fino a 48 m. a.

---

(1) Rev. gén. de l'Electr. 26. p. 406, 1029.
(2) Phil. Mag. 8, p. 29, 1930.
(3) Nature, 125, p. 128, 1930.
(4) Bull. Soc. fr. des Electr. 9, 1061, 1929 e 10 p. 290, 1930.

(1) Journ. of. A. I. E. E. vol. 46 p. 215 e 505, 1927.

Per la stessa f.e.m. la corrente nel senso punta-galena fu di 3 m. a., che si mantenne costante.

b) *Altri cristalli.*

I medesimi fatti osservati colla galena argentifera, si ripetono per gli altri cristalli da me esaminati; salvo differenze nel valore dell'intensità della corrente che lasciano passare.

c) *Cuprox.*

Nell'esemplare a un solo elemento la corrente fornita dalla f.e.m. di 10 v. produce, se entra dal polo — del cuprox, la corrente iniziale di 20 m. a., che però in 15′ sale a 45 m. a.

Questo aumento d'intensità, che si verifica tanto nel Cuprox che nei detector a cristallo, è difficile attribuirlo al riscaldamento provocato dal passaggio della corrente.

d) *Valvola ad alluminio.*

Come ho già notato in principio, non è mia intenzione di occuparmi di misure di precisione, che, dopo gli studi già pubblicati (vedasi ad es. quello molto importante ed accurato eseguito già da 30 anni da A. Bartorelli) [1] sarebbero superflue.

Io mi limito a riferire alcuni fatti osservati, che posson servire pel confronto fra i diversi raddrizzatori.

Appena la coppia *Al - C*, con l'alluminio ben raschiato, s'immerge nella soluzione di bicarbonato sodico, si ha una corrente di 12 m. a., con la f.e.m. di circa 1 v., (col carbone funzionante da polo +), che scende rapidamente a 2 m. a. e poi in breve tempo si annulla.

Levato l'alluminio e asciugato con carta da filtro, alla nuova immersione si hanno soltanto 4 m. a.; si riottengono i 12 m. a. se l'alluminio è ben raschiato con un coltello.

Ma se la coppia *Al - C*, con alluminio raschiato, si lascia immersa a circuito aperto nella soluzione, alla chiusura si hanno solamente 2 m. a.

Sostituendo al carbone un cilindro di ferro, con alluminio ben raschiato, all'immersione si hanno solamente 10 m. a. che si riducono a zero più rapidamente che col carbone.

Dunque la diminuizione di f.e.m. nella coppia che contiene alluminio raschiato si compie, almeno per la massima parte, per un'azione chimica diretta dell'elettrolita.

Forse questo fatto meriterebbe uno studio più accurato, con mezzi di misura adeguati.

Ciò premesso, ecco che cosa ho osservato facendo passare nel voltametro *Al - C*, una corrente costante. L'alluminio è raschiato.

Ho usato una pila a secco, f.e.m. 4 v., i cui poli (il positivo all'alluminio) sono uniti ai due elettrodi del voltametro prima dell'immersione.

1) All'immersione si hanno 70 m. a., che scendono rapidamente a 30, salgono poi a 43, e dopo 5′ scendono a 29 m. a.

Se allora si interrompe il circuito e si ristabilisce dopo 5 o 6″, la deviazione alla chiusura è di 14 m. a., che in 2′ salgono a 22 m. a. Lasciato aperto il circuito per 5′, alla nuova chiusura la corrente è di 8 m. a., che scende rapidamente a 3.

2) Se allora s'invertono le comunicazioni con la pila, facendo cioè + il carbone, si hanno subito 65 m. a., che scendono a 29 dopo 5′.

Raschiato l'alluminio, lasciando positivo il carbone, all'immersione si hanno soltanto 32 m. a., che scendono a 15 in 5′.

3) Invertendo ora la corrente, facendo cioè di nuovo positivo l'alluminio, ma senza toccar nulla nel voltametro, all'atto dell'inversione si hanno 100 m. a., che in 2 o 3″ scendono a 4.

E se ora s'interrompe e si ristabilisce quasi subito il circuito, all'atto della chiusura si hanno solamente 5 m. a.

4) Portando la f.e.m. a 7v., senza raschiare l'alluminio, si ha subito, col carbone positivo, la corrente di 95 m. a., che si mantiene costante per 5′. Invertendo la corrente senza toccar nulla, la corrente è di 35 m. a., scende a 20 e risale a 50 m. a. Invertendo ancora, (Al –) la corrente è di 25 m. a., che salgono a 45. Per una nuova inversione, (Al +), si ha la corrente di 120 m. a., e invertendo ancora (Al –) la corrente da 70 m. a. scende a 7, per risalire a 26 m. a.

Si vede dunque quanto complesso, e diverso dagli altri raddrizzatori, sia il comportamento della coppia *Al - C* quando funziona da voltametro con f.e.m. costanti, che s'invertono a intervalli anche brevi di tempo; e quanto notevole sia l'influenza che esercita lo stato in cui si trova l'alluminio, nelle sue diverse fasi di funzionamento.

Con f.e.m. alternanti questo comportamento così complesso non si osserva, perchè mascherato dalle rapide inversioni della corrente, che fanno presto assumere all'alluminio una costituzione stabile; e appena che l'alluminio si è ricoperto di una guaina di ossido, la coppia funziona da valvola raddrizzatrice, e la corrente raddrizzata cresce d'intensità regolarmente con la f.e.m.

Nell'esemplare di valvola da me usato, la corrente alternata non passa raddrizzata se la f.e.m. non supera 4 v.

Dopo che ha servito con la corrente alternata, con una f.e.m. di 7v. dà soltanto una corrente di qualche decimo di amp.; mentre se l'alluminio è raschiato, con 3 v. si hanno inizialmente 25 m. a., che scendono lentamente a 10.

La resistenza opposta dalla guaina d'ossido di alluminio, è dunque superata più facilmente da una f.e.m. alternata, che da una costante.

(1) N. Cim. (V) vol. 1, pp. 112-136, 1901.

III. Azione simultanea di f.e.m. costanti e alternate.

a) *Galena.*

Per la galena ordinaria, se il + della pila comunica con la galena, la corrente raddrizzata non si è annullata mai, qualunque sieno stati i valori delle due f.e.m. che ho adoperato insieme.

Se invece il + della pila comunica con la punta, la corrente somma si annulla per determinati valori delle due f.e.m. Per uno dei punti esplorati trovai, ad es., che ciò accade, per f.e.m. costante di 1,4v., con f.e.m. alternata di 27 volta.

b) *Altri cristalli.*

Quelli di pirite e di molibdenite da me esaminati, si comportano come la galena ordinaria.

c) *Cuprox.*

La corrente somma diminuisce fino a un minimo, ma non si annulla mai se la corrente costante entra dal — ; si annulla nell'esemplare a 3 elementi, quando la sola alternata dà - 20 m. a. con 50 v. se la costante fornita da 4 v., che da sola dà + 4 m. a., entra dal +. Per f.e.m. alternate maggiori la corrente somma è negativa, cioè nel senso che avrebbe quella dovuta alla sola f.e.m. alternata.

d) *Valvola elettrolitica Al - Fe.*

Con l'alluminio che ha servito molto tempo a caricare accumulatori, se la corrente costante (6 v.) entra dall'alluminio, si ottiene l'annullamento della corrente totale quando la sola alternata dà - 100 m. a. e la sola costante 3 m. a.

Se la corrente costante entra dal ferro, inizialmente si hanno 70 m. a., che salgono poi a 100; ma applicando allora anche l'alternata, la corrente cresce continuamente al crescere della f.e.m. alternata.

Appena tolta la corrente alternata, la f.e.m. di 6 v., che inizialmente dava da 70 a 100 m. a., ne dà invece una assai maggiore, che cresce col tempo fino a 380 m. a.

Quando agiscono insieme f.e.m. alternate e costanti, l'andamento qualitativo, per tutti i raddrizzatori, è quello previsto dalle formule date dal Pèlabon, nella sua più recente pubblicazione [1]. Ma, come già mostrai nella mia Nota sopracitata, la teoria del Pèlabon non rende conto di ciò che si osserva quando quella f.e.m. agiscono separatamente.

Pur coi mezzi limitati di cui dispongo, mi riservo di verificare, con ulteriori esperienze, la formula completa del Pèlabon.

Corrente residua.

Con quasi tutti i cristalli adoperati nelle esperienze soprariferite ho osservato che dopo aver applicata la corrente alternata, quando s'interrompe il circuito stradale, il milliamperometro, che resta chiuso sul potenziometro, segna una corrente residua, che varia da 2 a 5 m. a., secondo i cristalli. Soltanto colla galena argentifera, tale corrente residua non si osserva.

E' poco probabile che si tratti di corrente termoelettrica, perchè, dato il lieve riscaldamento dei cristalli, l'intensità di 5 m. a. che talora si raggiunge, sarebbe troppo grande, mentre le f.e.m. non possono essere che di pochi millivolta, e la resistenza del cristallo non è certamente inferiore a 100 ohm.

Non è perciò da escludersi che si tratti di qualche fenomeno di natura elettrolitica, o di polarizzazione.

Riassunto

Dal complesso di quanto sopra ho esposto, astraendo da qualche particolarità propria a ciascun raddrizzatore, si posson trarre le seguenti conclusioni:

a) *Per la sola f.e.m. alternata:*

La valvola elettrolitica, con alluminio ossidato si comporta come il Cuprox: la corrente raddrizzata non si annulla mai.

Con alluminio puro, ben raschiato, nei primi momenti la valvola si comporta invece come i contatti a cristallo: cioè si ha aumento, annullamento e inversione della corrente al crescere della f.e.m. applicata.

b) *Per la sola f.e.m. costante:*

Tutti i raddrizzatori si comportano allo stesso modo.

c) *Per l'azione simultanea della f.e.m. alternate e costanti:*

Uguale comportamento per tutti i raddrizzatori.

Da notare specialmente è il diverso funzionamento della valvola elettrolitica con alluminio *puro* o con alluminio *ossidato*, che la fa assomigliare nel primo caso ai raddrizzatori a cristallo, e nel secondo a quelli ad ossido; mentre i fenomeni che intervengono in ambedue i casi sono di una stessa natura, cioè elettrolitici [2].

Prof. A. Stefanini

(1) L'Onde électr. 8 p. 166, 1929.

(2) Nel corso di queste esperienze ho avuto modo di osservare altri fatti (raddrizzamento con contatti metallici ordinari, e con la lampada al neon, imperfetto raddrizzamento coi cristalli e con la valvola elettrolitica) sui quali riferirò in altre comunicazioni, e che qui non ho riportato perchè non interessano il confronto fra i diversi raddrizzatori.

Applicazione di alcune formole di Nippoldt sulla distribuzione nell'Europa Centrale della variazione regolare giornaliera del magnetismo terrestre.

1. Il prof. Nippoldt [1] si è giustamente preoccupato del fatto che, da quando si sono intraprese, in molte regioni dell'Europa Centrale, misure magnetiche periodiche, a scopo di ricerca mineraria, è aumentata la richiesta di conoscere le variazioni magnetiche giornaliere, corrispondenti a punti lontani dagli osservatori. Per venire incontro a questo bisogno ha dato alcune formole che, per comodità del lettore, qui riportiamo, con le quali è possibile ricavare facilmente, dalle variazioni registrate a Seddin, quelle corrispondenti a qualsiasi località dell'Europa Centrale. Evidentemente formole simili si possono ricavare per altre località purchè si calcolino i nuovi coefficienti in base a dati di osservazione raccolti dai vari, ma non numerosi osservatori magnetici.

Il fatto che l'Osservatorio di Seddin sarà trasportato a Niemegk ($\varphi = 52^0{,}1$; $\lambda = 12^0{,}5$) data la vicinanza delle 2 località, non porta forti variazioni nelle formole di Nippoldt e si potrà tenerne conto, variando opportunamente la prima costante entro le parentisi quadre. Ammesso che l'andamento regolare del magnetismo terrestre possa rappresentarsi, con sufficiente esattezza, con la serie:

$$a_1 \cos \omega t + b_1 \operatorname{sen} \omega t + a_2 \cos \omega t + b_2 \operatorname{sen} \omega t \qquad (\omega = 15^0)$$

la distribuzione geografica della variazione giornaliera fu determinata calcolando a_1, b_1, a_2, b_2, per tre quadrimestri.

N. S.
$$\begin{aligned} \Delta H_{\varphi\lambda} = \Delta H_S &+ [+ 12{,}5' + 0{,}63' \Delta\varphi - 0{,}05 \Delta\lambda] \cos \omega t & \pm 0{,}8\,\gamma \\ &+ [- 10{,}3 - 0{,}42\ \text{„} + 0{,}11\ \text{„}] \operatorname{sen} \omega t & 1{,}4 \\ &+ [- 5{,}3 - 0{,}52\ \text{„} - 0{,}0\ \text{„}] \cos 2\omega t & 0{,}2 \\ &+ [+ 5{,}0 + 0{,}23\ \text{„} - 0{,}06\ \text{„}] \operatorname{sen} 2\omega t & 0{,}8 \end{aligned}$$

Aequ
$$\begin{aligned} \Delta H'_{\varphi\lambda} = \Delta H_S &+ [+ 11{,}8' - 0{,}54' \Delta\varphi - 0{,}07' \Delta\lambda] \cos \omega t & \pm 1{,}3\,\gamma \\ &+ [- 1{,}8 + 0{,}13\ \text{„} + 0{,}06\ \text{„}] \operatorname{sen} \omega t & 2{,}8 \\ &+ [- 5{,}4 - 0{,}43\ \text{„} + 0{,}06\ \text{„}] \cos 2\omega t & 0{,}6 \\ &+ [+ 2{,}7 + 0{,}11\ \text{„} - 0{,}02\ \text{„}] \operatorname{sen} 2\omega t & 1{,}0 \end{aligned}$$

S. S.
$$\begin{aligned} \Delta H_{\varphi\lambda} = \Delta H_S &+ [+ 4{,}1' + 0{,}16' \Delta\varphi - 0{,}09' \Delta\lambda] \cos \omega t & \pm 0.4\,\gamma \\ &+ [+ 1{,}6 - 0{,}01\ \text{„} + 0{,}08\ \text{„}] \operatorname{sen} \omega t & 1{,}8 \\ &+ [- 3{,}7 - 0{,}09\ \text{„} + 0{,}08\ \text{„}] \cos 2\omega t & 0{,}4 \\ &+ [- 0{,}3 + 0{,}04\ \text{„} - 0{,}01'\ \text{„}] \operatorname{sen} 2\omega t & 1{,}0 \end{aligned}$$

N. S.
$$\begin{aligned} \Delta Z_{\varphi\lambda} = \Delta Z_S &+ [+ 5{,}0' - 0{,}42' \Delta\varphi - 0{,}06 \Delta\lambda] \cos \omega t & \pm 1{,}0\,\gamma \\ &+ [- 5{,}2 - 0{,}30\ \text{„} + 0{,}07\ \text{„}] \operatorname{sen} \omega t & 1{,}9 \\ &+ [- 7{,}1 + 0{,}10\ \text{„} + 0{,}07\ \text{„}] \cos 2\omega t & 1{,}7 \\ &+ [- 0{,}5 - 0{,}11\ \text{„} - 0{,}02\ \text{„}] \operatorname{sen} 2\omega t & 1{,}1 \end{aligned}$$

Aequ
$$\begin{aligned} \Delta Z_{\varphi\lambda} = \Delta Z_S &+ [+ 1{,}6' - 0{,}58' \Delta\varphi - 0{,}04' \Delta\lambda] \cos \omega t & \pm 1{,}2\,\gamma \\ &+ [- 5{,}5 - 0{,}37\ \text{„} + 0{,}05\ \text{„}] \operatorname{sen} \omega t & 1{,}3 \\ &+ [- 5{,}3 + 0{,}18\ \text{„} + 0{,}07\ \text{„}] \cos 2\omega t & 0{,}8 \\ &+ [- 0{,}7 - 0{,}10\ \text{„} - 0{,}02\ \text{„}] \operatorname{sen} 2\omega t & 0{,}9 \end{aligned}$$

S. S.
$$\begin{aligned} \Delta Z_{\varphi\lambda} = \Delta Z_S &+ [+ 0{,}2' - 0{,}31' \Delta\varphi - 0{,}02' \Delta\lambda] \cos \omega t & \pm 0{,}9\,\gamma \\ &+ [- 4{,}1 - 0{,}10\ \text{„} + 0{,}00\ \text{„}] \operatorname{sen} \omega t & 1{,}3 \\ &+ [- 2{,}0 + 0{,}11\ \text{„} + 0{,}03\ \text{„}] \cos 2\omega t & 1{,}6 \\ &+ [- 0{,}3 - 0{,}08\ \text{„} - 0{,}04\ \text{„}] \operatorname{sen} 2\omega t & 0{,}4 \end{aligned}$$

N. S. (maggio, giugno, luglio, agosto, Aequ. (marzo, aprile, settembre, ottobre), S. S. (gennaio, febbraio, novembre, dicembre).

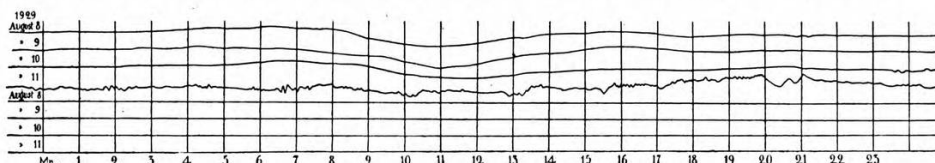



Fig. 1 — Intensità verticale — tempo di Greenwich scala - 1 mm = 2 γ,42

Il calcolo è stato fatto per le componenti che più interessano nella prospezione mineraria: Δ D, Δ H, Δ Z come risulta dal seguente prospetto: (Δ D [1] è in minuti, positivo verso ovest; le intensità sono in γ; l'indice $\varphi\ \lambda$ significa che la grandezza è riferita alla latitudine e alla longitudine del luogo; l'indice s si riferisce alla variazione giornaliera media a Seddin; i numeri scritti a destra indicano l'errore medio dei coefficienti a_n b_n per il luogo).

N. S.
$$\begin{aligned} \Delta D'_{\varphi\lambda} = \Delta D'_S &+ [- 2{,}1' - 0{,}05' \Delta\varphi + 0{,}01' \Delta\lambda] \cos \omega t & \pm 0{,}3' \\ &+ [- 3{,}0 - 0{,}06\ \text{„} + 0{,}0\ \text{„}] \operatorname{sen} \omega t & 0{,}1 \\ &+ [+ 1{,}8 - 0{,}02\ \text{„} - 0{,}01\ \text{„}] \cos 2\omega t & 0{,}4 \\ &+ [+ 1{,}8 + 0{,}02\ \text{„} - 0{,}01\ \text{„}] \operatorname{sen} 2\omega t & 0{,}2 \end{aligned}$$

Aequ
$$\begin{aligned} \Delta D'_{\varphi\lambda} = \Delta D'_S &+ [- 2{,}4' - 0{,}08' \Delta\varphi + 0{,}02 \Delta\lambda] \cos \omega t & \pm 0{,}3' \\ &+ [- 1{,}5 + 0{,}03\ \text{„} + 0{,}0\ \text{„}] \operatorname{sen} \omega t & 0.2 \\ &+ [+ 1{,}3 + 0{,}01\ \text{„} - 0{,}01\ \text{„}] \cos 2\omega t & 0{,}2 \\ &+ [+ 1{,}9 + 0{,}05\ \text{„} - 0{,}05\ \text{„}] \operatorname{sen} 2\omega t & 0{,}5 \end{aligned}$$

S. S.
$$\begin{aligned} \Delta D'_{\varphi\lambda} = \Delta D'_S &+ [- 1{,}7 - 0{,}05 \Delta\varphi + 0{,}02 \Delta\lambda] \cos \omega t & \pm 0{,}2' \\ &+ [- 0{,}6 - 0{,}0\ \text{„} + 0{,}01\ \text{„}] \operatorname{sen} \omega t & 0{,}0 \\ &+ [+ 0{,}5 + 0{,}05\ \text{„} - 0{,}01\ \text{„}] \cos 2\omega t & 0{,}4 \\ &+ [+ 0{,}9 + 0{,}01\ \text{„} - 0{,}01\ \text{„}] \operatorname{sen} 2\omega t & 0{,}1 \end{aligned}$$

Si presero in considerazione i dati dei seguenti 7 osservatori:

Paulowsk ($\varphi = 59^0.41'$; $\lambda = 30^0.29'$ E. Gr.); Potsdam (52.23; 13.4); Greenwich (51.29; 0,0); St. Maur (48.49; 2.30) Perpignan (42.42; 2.53); Tiflis (41.43; 44.48); Lissabon (38.43; 9.9). Conveniva scegliere, come riferimento, Monaco piuttosto che Seddin, punto più centrale rispetto alle stazioni osservatorio scelte, ma a Monaco, purtroppo, non si osservano tutti gli elementi magnetici.

2. Disponendo di un autoregistratore magnetico per la ΔZ ho voluto applicare le formole di Nippoldt per la ΔZ, per un controllo delle formole anzitutto e per poter trarre alcune conseguenze relative ai variometri in uso. Dopo aver richiesto, da Seddin, le curve di variazione di Z dall' 8 all' 11 agosto, curve riportate nella fig. (1), furono fatte misure di variazione giornaliera nei giorni 9 e 10 agosto.

Nel disegno seguente fig. (2) sono riportati 10 diagrammi 5 relativi al giorno 9, 5 al giorno 10 (diagr. A, B, C, D, E). Giorno 9): A indica la variazione giornaliera del magnetismo terrestre registrato a Seddin dalle 7^h alle 15^h; B la variazione giornaliera registrata a Scandiano (Reggio Emilia), nello stesso giorno 9, con un autoregistratore Askania a cui era annesso un variomentro magnetico Schmidt; C indica la differenza tra le 2 curve A e B registrate; D da

(1) A. Nippoldt « Die Verteilung der regelmässigen taglichen Variationen des Erdmagnetismus in Mitteleuropa » Zeit. f. Geoph. 1929. H, 2.

la differenza tra A e B calcolata secondo le formole di Nippoldt; E = A + D ossia da la curva di variazione giornaliera calcolata.

Giorno 10): Si è tenuto conto di una maggiore escursione del tempo: dalle 7^h alle 19^h, a fine di poter fare più ampi confronti. A indica la curva registrata a Seddin; B quella registrata a Scandiano nello stesso giorno; C da A — B; D da A — B calcolato; E rappresenta la curva di variazione giornaliera calcolata.

Tra le curve registrate e calcolate si nota una differenza di valore assoluto nelle ordinate fino all' ora 15, poi, è anche naturale, una differenza di segno nelle ordinate. Le curve differiscono, essenzialmente, per uno spostamento zero sull' ordinata iniziale, come si può osservare sovrapponendo E a B.

Si deve ascrivere questa discordanza ad una inattendibilità delle formole di Nippoldt? Dato il tipo di discordanza, come si è accennato, mi sembra di no; si è indotti piuttosto a pensare ad una diversa sensibilità degli apparecchi registratori e sopratutto ad inevitabile errore di correzione di temperatura, usando il variometro Schmidt, o, in generale i variometri a rivestimento termico.

Il valore della scala ε del variometro Schmidt usato è stato ripetutamente tarato sul posto, adoperando 3 magneti ausiliari acquistati recentemente dall' Askaniawerke di Berlino (n.) e 3 magneti ausiliari acquistati da un anno, sempre dalla stessa Casa di costruzione d' istrumenti geofisici (v.).

Per ovvie ragioni l' ε dei magneti (n.) è più costante (32,2 γ in media) dell' ε dei magneti (v.) per cui ho ritenuto ε = 32,2 γ.

Ma sopratutto ripeto che l' impossibilità di effettuare un' esatta correzione di temperatura nei variometri Schmidt, ad alto coefficiente di temperatura: 7 γ / 1° circa, porta alla discordanza notata. Ammessa infatti una differenza costante di $^1/_2$ 1° tra indicazione termometrica e temperatura reale del magnete protetto termicamente, ho uno spostamento netto della scala in gamma, aumentando la temperatura, da a γ a b. γ, in modo che il diagramma è rappresentato da una retta inclinata rispetto a 2 assi, l' ascissa rappresentando la temperatura in gradi centigradi, l' ordinata lo spostamento della scala in gamma. Aumentando la temperatura da O a T, lo spostamento della scala in gamma diminuisce da + n γ a + (n — m) γ, la correzione di temperatura implica la variazione da — n γ a — (n — m) γ. Cosicchè le ordinate della curva di variazione registrata aumentano nel suo valore negativo e diminuiscono nel suo

Fig. 2 — A. - Curva registrata a Potsdam C. - Differenza fra le curve registrate
B. - „ „ „ Scandiano D. - „ secondo la formula di Nippoldt
E. - „ resultante A + D " curva per Scandiano „ Secando Nippoldt
Scala ordinata 1 mm = 1 γ
„ ascisse 1 cm = O_h $30^{m'}$

Magnete	M	4 M	r	r²	r³	K	$1 + \frac{K}{r^2}$	s_1	s_2	$s_1 - s_2$	ε
Piccolo n.	258	1032	36	1296	46656	— 33.7	0.974	+ 46.1	— 20.6	66.7	32.2
„ v	289	1156	36	1296	46656	— 33.7	0.974	42.6	— 17.2	59.8	40.3
Medio n	710	2840	52	2704	140608	— 19.7	0.993	43.7	— 18.9	62.6	32.1
„ v	860	3440	52	2704	140608	— 19.7	0.993	44.7	— 19.0	63.7	38.2
Grande n	2403	9612	77	5929	456533	+ 20.3	1.0034	45.3	— 19.5	64.8	32.5
„ v.	2515	10060	77	5929	456533	+ 20.3	1.0034	44.5	— 19.3	63.8	34.7

valore positivo, con seguente spostamento del punto d'inversione della curva. Ne segue che la curva E si approssima e si adegua alla B registrata sul luogo.

Riteniamo perciò esatte ed utili le formole di Nippoldt: in una zona non troppo estesa, assunto un valore medio di λ e φ, approntate le tabelle delle funzioni trigonometriche relative alle ore in cui si vogliono fare le misure, in possesso dei diagrammi di Seddin, è facile e rapido il calcolo dell' influenza magnetica giornaliera.

Con ciò si evita l' onere di un impianto di autoregistratore che ha bisogno di accurata, assidua sorveglianza per il buon funzionamento.

Prof. Arnaldo Belluigi

Le Onde ultracorte e la Guerra

Non mi consta che alcuno abbia pensato ad un impiego diretto, a scopi perturbanti e direttamente offensivi, delle onde elettromagnetiche ultracorte nella guerra. Intendo riferirmi alle onde dell' *ordine dei millimetri* e possibilmente dei *decimi di millimetri*, nel campo di confine dell' ultrarosso.

Anni orsono si parlò di certe emissioni sperimentali della Radio di Nauen le quali avrebbero determinato arresti di motori, smagnetizzazioni e altri fenomeni, alla distanza di qualche chilometro, ma si trattava sempre di onde dell' ordine dei metri.

Sono anche note le ricerche del Matheus in Inghilterra. Egli si serviva di un fascio ultravioletto vettore di cariche di alta frequenza. Da una specie di proiettore usciva un fascio di speciale luce super-ultravioletta (regione dello spettro vicina ai raggi X) il quale veniva a formare come una colonna d'aria fortemente ionizzata, del diametro di circa 1 decimetro, diretta contro un bersaglio animale alla distanza di una ventina di metri.

Vicino al proiettore, entro il fascio ionizzante era disposto uno spinterometro la cui carica elettrica, portata dalla colonna d' aria ionizzata, come da un filo, andava a scaricarsi a terra attraverso il corpo conduttore del piccolo animale (cavia, topo ecc.) colpito dalla irradiazione.

Io ebbi la fortuna di assistere personalmente alle primissime esperienze che il Matheus condusse a Londra nel 1923 e ancora ne conservo alcune fotografie, ma in seguito non mi riuscì di avere più alcuna notizia, probabilmente perchè il Matheus passò, in seguito, al servizio delle Autorità Militari.

In Italia, sono noti i lavori dell' Ulivi, ma anche in questo caso le onde adoperate erano sempre dell' ordine dei metri.

Io, invece, voglio riferirmi a quelle oscillazioni che stanno precisamente nel campo della saldatura tra l' elettromagnetismo e l' ultrarosso. È noto che tale saldatura è stata operata da parecchi ricercatori fino al punto che le più corte onde elettromagnetiche hanno invaso ed occupato l' estremo limite delle più lunghe ultrarosse. È pure noto che queste ultime hanno dato luogo a fenomeni di carattere fisiologico, nel corpo umano, i quali sono attualmente oggetto di studio in America e in Francia.

Per conto mio, non troverei nulla di straordinario se un fascio di onde elettromagnetiche della lunghezza di qualche decimo di millimetro, irradiate con potenza di parecchi chilowatt, andando a colpire il corpo di un uomo e di un animale, provocasse la messa in vibrazione per effetto di risonanza di qualche classe di corpuscoli epiteliali del sistema nervoso. Il nostro sistema nervoso è ricco di tali corpuscoli sensorii capaci di agire sotto eccitazioni di vario periodo.

Per esempio; noi abbiamo su tutta la nostra epidermide dei corpuscoli sensibili alle eccitazioni di quella zona dell' infrarosso che è costituita dalle onde calorifiche. Perchè tali corpuscoli non dovrebbero ugualmente reagire anche alle eccitazioni di onde elettromagnetiche della medesima lunghezza? Potrebbe il corpo umano restare insensibile ad eccitazioni derivate da onde calorifiche alquanto più lunghe di quelle normali?

Io preconizzo la sperimentazione di onde generate da un oscillatore di Hertz le quali siano raccolte e proiettate a fascio mediante uno specchio parabolico, abbiano una lunghezza minima e siano generate con grande potenza. Presumo che tali onde potrebbero dar luogo ad effetti e fenomeni atti a suggerire e consentire applicazioni belliche. Alludo sia a fenomeni di carattere fisiologico, e specialmente a questi, ma anche a fenomeni di carattere elettrico dovuti all' effetto di risonanza in corpi conduttori. So che in quest' ultima direzione si sono, negli scorsi anni, compiute delle ricerche anche in Italia, ma con onde *troppo lunghe* (un metro all' incirca) e con potenze insufficienti. I risultati ottenuti durante questo ciclo di ricerche furono assai incoraggianti, ma limitatamente al campo degli *effetti elettrici*.

Nessuno ha pensato che se si è riusciti ad ottenere imponenti fenomeni di risonanza (sovratensioni, riscaldamenti, scintillamenti, ecc.) anche a parecchie centinaia di metri di distanza con onde di un metro e più e con mezzi inadeguati di riflessione a fascio, *immensamente di più* si sarebbe ottenuto usando onde di molto maggiore frequenza?.

Si potrebbe obbiettare che è difficile generare onde ultracorte con grandi potenze; tanto è vero che tutti i ricercatori i quali hanno sperimentato nell' ordine dei centimetri e dei millimetri, hanno sempre impiegato potenze dell' ordine di una frazione di Watt.

Ma io ritengo che non manchino i mezzi per usare anche le grandi potenze. Si può impiegare, ad esempio, un tipo di oscillatore in cui la lunghezza di onda sia indipendente dai valori di self-capacità del sistema, come, per esempio, uno spinterometro in cui la scarica avviene in un gas rarefatto o addirittura un tubo di Coolidge.

Vi sono alcuni brevetti italiani su tali dispositivi ed a me consta che qualche studioso ha fatto in proposito delle convincenti esperienze.

Quanto alle potenze, vi sono oggi dei tipi di trasformatori i quali consentono di prescindere da tutto il classico macchinario di Tesla e di Oudin per ottenere l' alta frequenza sotto altissime tensioni e imponenti qualità di energia.

Ho letto, proprio in questi giorni, di un trasformatore costruito per conto dell' Istituto Panrusso di Fisica di Leningrado il quale è capace di dare *due milioni di volt* sotto *mille chilowatt*.

Io mi domando quali fenomeni si verificherebbero in tutta una vasta zona qualora cotesta scarica potesse essere resa in qualche modo oscillante e atta a generare delle onde ultracorte.

Senza correre troppo colla fantasia, io vedo in cotesto trasformatore un « forte elettrico » capace di sbarrare tutta una zona di territorio, con la sua formidabile elettrizzazione acconciamente proiettata verso il nemico.

Non è quasi certo che anche a grandi distanze verrebbero messi fuori servizio tutti i *mezzi elettrici e radioelettrici di comunicazione* ed ottenuti sui materiali metallici buoni conduttori effetti di risonanza forse assai perturbanti e probabilmente terribili?

Si può perfino pensare che, in appropriati casi in cui la sintonia sia causalmente buona e la risonanza imponente, le masse metalliche si riscalderanno fino al punto di determinare delle esplosioni se nell' interno di dette masse vi saranno degli esplosivi o dei gas sensibili al calore.

È un campo, questo, completamente nuovo e inesplorato e che può dare delle sorprese.

Io mi auguro che gli studiosi lo scrutino e che la scienza militare ne ritragga pratico vantaggio.

Umberto Bianchi

Il Congresso della Società per il Progresso delle Scienze

Manteniamo la promessa di pubblicare oggi i riassunti delle comunicazioni che, per mancanza di spazio, non poterono trovar posto nel numero passato.

Ed incominciamo dalla comunicazione del Prof. FERDINANDO LORI *la quale, per il suo tema suggestivo aveva destato al Congresso una viva aspettativa. A tale aspettativa manco a dirlo, corrispose il fervido successo che ottenne l'oratore per la profondità e chiarezza della sua acuta trattazione.*

La Scienza fisica e la Fede

Il periodo, che ha avuto inizio col secolo ventesimo, è caratterizzato da un profondo rinnovamento della fisica teorica.

Ogni qual volta questa scienza ha proclamato un principio generale, la filosofia se ne è impossessata, ed ha cercato di inserirlo fra le verità fondamentali, alla cui conquista ha proceduto lo sviluppo del pensiero umano. Il movimento filosofico, cui ha dato origine la teoria relativistica di ALBERTO EINSTEIN, è un esempio recente di questa compenetrazione del campo della fisica teorica in quello della filosofia. Attualmente accade altrettanto a proposito del nuovissimo enunciato del principio di indeterminazione, che viene sostituito a quello di causalità. Ma fisici e filosofi molte volte non si intendono, e perciò il trasporto nel campo assai più ampio della filosofia di un principio generale enunciato dai fisici, la cui portata mal si giudica da quelli che con la fisica non hanno dimestichezza, conduce facilmente ad incomprensioni ed errori.

La frase " tragedia della fisica „ recentemente pronunciata ha per origine una di queste incomprensioni. Non vi è dubbio che chi ha seguito i progressi recenti della fisica si trova in uno stato d' animo assai diverso da quello, che dovevano avere i suoi predecessori di mezzo secolo, o poco meno, quando pareva che alcuni principi generali scoperti dalla scienza sperimentale potessero costituire le basi infrangibili per una spiegazione logica di tutto l' universo. La fisica moderna ha distrutto molti aspetti di questa generalità. Ma il nuovo stato d' animo non autorizza in alcun modo la frase predetta, nè l' altra equivalente, pronunciata con pari frequenza, di " crisi della scienza „. Il periodo, in cui si è compiuto il miracolo delle radiocomunicazioni, è l' uomo ha realizzato il sogno del volo, non può essere considerato come un periodo di crisi. Secondo la mia opinione i due stati d' animo, precedente e seguente le ultime conquiste, differiscono profondamente in altro senso. La scienza di mezzo secolo fa offriva argomenti ad una filosofia materialistica: la scienza moderna, distruggendo questi argomenti, dona maggior libertà agli spiriti, che traggono alimento da una fede religiosa. Il discorso, che ho tenuto a Trento, aveva per fine l' illustrazione di quest' opinione. Perciò la sua maggior parte fu dedicata ad una rassegna dei principi della nuova fisica condotta in modo da porre in evidenza i loro rapporti con quelli della meno recente, che ormai si designa comunemente con l' appellativo di " classica „. Ai lettori dell' Elettricista può interessare un breve riassunto di questa rassegna.

Questi principi appartengono alla dinamica, che intesa in senso largo, comprende anche l' elettromagnetismo, e quindi l' ottica. Perciò limiterò le considerazioni alla dinamica intesa in questo senso ampio. Fino al termine del secolo scorso la dominò il pensiero di NEWTON con i concetti dell' invarianza delle masse e dell' inerzia della materia. La parola di NEWTON fu intesa anche dai filosofi, perchè poteva evitare, almeno nelle premesse e nelle conclusioni, il formalismo matematico. Alla dinamica di Newton seguì quella più generale di LAGRANGIA-HAMILTON-JACOBI. Questa ebbe i seguenti caratteri.

1) Permise di sostituire alle componenti della velocità quelle delle quantità di moto (prodotti delle velocità per le masse), dal che è derivata l' attitudine della dinamica Hamiltoniana a trattare i problemi della relatività, in cui la massa si considera come funzione della velocità.

2) Pose in luce l' identità del problema dinamico con quello dell' integrazione di un' equazione alle derivate parziali, permettendo così di utilizzare nella dinamica tutti i vantaggi del puro formalismo matematico. Sotto questo punto di vista si può far risalire ad HAMILTON-JACOBI, cioè a circa un secolo indietro, l' inizio nella fisica di quel formalismo, che ha raggiunto pieno sviluppo in questi ultimi anni. La fisica più moderna non offre enunciati che possano esprimersi nel linguaggio comune. E perciò non è accessibile a chi non possiede cultura matematica.

3) Permise una trattazione di tipo geometrico dei problemi della dinamica. Utilizzando la teoria delle varietà pluridimensionali, ed opportune determinazioni metriche, considerò le traiettorie come linee geodetiche. Un capitolo della fisica, in cui si adopera la trattazione geometrica, è l' ottica: la geomitrizzazione, che discende dalla dinamica di HAMILTON, è un avviamento a quella meccanica ondulatoria. che più recentemente, ed in un senso più stretto, ha collegato l' ottica alla dinamica.

La dinamica classica impostava il problema fondamentale così: Un sistema può essere definito mediante una esupla di s variabili: il loro numero s coincide con quello dei suoi gradi di libertà. Queste s quantità variano col tempo. La risoluzione del problema richiede la determinazione di ciascuna delle s variabili come funzione del tempo. Le entità fisiche, che è necessario conoscere per ottenere mediante manipolazioni matematiche la risoluzione del problema si chiamano " forze „. Esse sono le cause del moto. Le entità, non geometriche, le quali caratterizzano il comportamento del sistema rispetto alle forze, sono le " masse „. Le forze sono di due categorie: alcune rappresentano le mutue azioni di parti del sistema fra loro: sono le forze interne. Altre le azioni, che sul sistema esercitano altri sistemi, alla cui presenza quello considerato si trova: sono le forze esterne.

Le forze, sia interne che esterne, si riducono a due tipi: Newtoniane o Coulombiane, che obbediscono alla legge dei quadrati delle distanze: le elettromagnetiche, non centrali, che obbediscono alla legge di Laplace. Ogni tentativo per ridurre tutte le forze ad un unico tipo è fallito. La meccanica di L. H. J si presta anche allo studio dei sistemi, in cui agiscono forze elettromagnetiche. Corrispondentemente si hanno due tipi di masse, quelle che obbediscono alle forze Newtoniane o Coulombiane, e quelle, che obbediscono alle forze elettromagnetiche. Col modello recente, secondo cui tutta la materia si riduce ad aggregati atomici, ed ogni atomo si risolve in protoni ed elettroni, si deve ammettere che l' elettrone ha massa di tipo elettromagnetico, ed il protone ha massa di tipo misto. La massa elettromagnetica è funzione della velocità anche secondo la dinamica non relativista. Il più semplice atomo è quello dell' idrogeno ordinario, costituito da un protone e da un elettrone. Da queste premesse risulta che il problema elementare della dinamica è quello del movimento degli elettroni rispetto ai protoni. Un atomo più complesso è costituito da un nucleo, che ha massa Coulombiana ed elettromagnetica, e di elettroni, che gli girano intorno. Da questa premessa risulta che il problema elementare della dinamica è quello del movimento degli elettroni rispetto al nucleo. La scienza finora non ha esaminato l'altro più intimo, del moto entro il nucleo delle porzioni di massa Coulombiana rispetto a quelle di massa elettromagnetica. Fra elementi di materia elettricamente neutra non si esercitano forze di puro tipo Newtoniano. Il movimento di masse elettromagnetiche è associato ad emissione o assorbimento di energia raggiante. La dinamica classica e la dinamica moderna differiscono profondamente per il modo di interpretare quest' emissione. L' atomo è inaccessibile: l' emissione di energia è la principale manifestazione esterna del suo dinamismo: perciò il problema della dipendenza

delle leggi di emissione da quelle che regolano il dinamismo interno dell' atomo, è di importanza fondamentale.

Il sistema di atomo (un nucleo ed elettroni che gli girano intorno) è una riproduzione in scala infinitesima del sistema planetario: perciò lo studio del dinamismo atomico è stato sviluppato con i metodi già usati in astronomia. I grandi successi di questa scienza autorizzavano la concezione delle più rosee speranze. Che si dovessero presentare difficoltà di calcolo molto maggiori era prevedibile facilmente, perchè nell' atomo il numero di elettroni può salire fino a 92, nè la loro distanza dal nucleo, le distanze mutue ed i rapporti delle masse son così grandi che si possa in prima approssimazione considerare il nucleo come fermo ed ogni singolo elettrone insieme col nucleo come elemento del sistema. Oltracciò l' atomo può essere soggetto a forze esterne elettriche e magnetiche, da cui deriveranno gli effetti STARK e ZEEMAN, che non hanno i loro correlativi astronomici. Ma le difficoltà del calcolo non lasciano prevedere che debba mutare l' essenza filosofica del problema. Invece l' esperienza ha messo in luce alcuni fatti, per i quali la dinamica classica si è dimostrata non applicabile al dinamismo atomico. Questi fatti si possono ridurre a due. L' energia non viene emessa dall' atomo con continuità, ma per granuli, ad intervalli di tempo brevissimi, della cui legge si conosce assai poco. Tutto sembra accadere come se il nostro microscopico sistema astronomico fosse soggetto a cataclismi: durante un cataclisma un elettrone salta da un' orbita ad un' altra non contigua. L'energia viene emessa durante il cataclisma, non durante il tempo in cui l' elettrone ruota regolarmente lungo un' orbita stazionaria. Secondo la meccanica classica i periodi delle onde emesse dovrebbero coincidere con quelli dei moti orbitali, e quando questi sono complessi, distribuirsi come quelli dei successivi termini di una serie di Fourier; invece quelli delle linee spettrali seguono una legge diversa: obbediscono al principio di combinazione del RITZ.

Per opera del PLANK, e di coloro che gli sono succeduti, si è cercato di conservare gran parte della dinamica classica, innestando sul suo tronco la meccanica quantistica. Il fenomeno del moto orbitale interatomico di tipo astronomico è stato separato anche concettualmente da quello dell' emissione: nell' atomo si distinguono due forme di attività: l' una paragonabile a quella di un sistema solare consiste nella rivoluzione di elettroni in orbite che si riproducono periodicamente: lo stato dell'atomo durante questi periodi della sua esistenza si chiama " stazionario „. L' altra forma di attività è il passaggio di un elettrone da un' orbita ad un' altra non infinitamente prossima: durante gli stati stazionari, come si è detto e contrariamente a ciò che la dinamica classica esige, non si verifica irradiazione di energia, quindi l' energia totale posseduta dall' atomo è costante: avviene irradiazione durante il passaggio da un'orbita ad un' altra se la seconda corrisponde ad un' energia minore: l' energia irradiata è la differenza delle due energie corrispondenti alle due orbite, fra cui avviene il salto dell' atomo. Si conservano le leggi classiche per calcolare i moti stazionari: degli altri si conosce soltanto la quantità dell' energia irradiata, e la frequenza dell' onda che vi corrisponde, la quale è il quoziente di quest' energia per una costante universale, che si chiama " costante di PLANK „. L' energia che esce dall' atomo ad ogni salto elettronico costituisce il granulo di energia, il quale viaggia nello spazio come ente inscindibile fornito di molte delle qualità dell' atomo o dell' elettrone. Si chiama " fotone „. Gli elementi, con cui è costituito l' universo, sono gli elettroni, i protoni, i fotoni. Essi non sono indistruttibili: l' insieme di un protone e di un elettrone può scomparire dando nascita ad un fotone.

L' artificio adoperato dalla meccanica quantistica per conservare alcune parti dell' edificio classico è evidente: se di qualche fase della vita atomica il fisico non può disinteressarsi è manifestamente quella che dà origine alla sola manifestazione esterna, che è l' emissione di energia. Il vecchio edifizio era mantenuto in vita per render conto della fase meno interessante. Ma anche a prescindere da quest' incongruenza di ordine filosofico fallì il tentativo di costruire per la quantizzazione leggi, che inquadrassero tutti i dati sperimentali. Per esempio era sembrato che gli stati stazionari potessero essere rappresentati da parametri che potessero assumere soltanto valori rappresentati da numeri interi. Invece non tardarono a manifestarsi fenomeni in cui oltre i numeri interi si dovevano introdurre semiinteri. Difficoltà insuperabili sorsero poi di frequente nello studio dei fenomeni di Stark e di Zeeman.

Nel 1924 alcuni fisici decisero di abbandonare tutto l' edificio della vecchia dinamica classica per ciò che riguardava la fisica del microcosmo atomico, e di procedere a costruzioni nuove, in verità più complesse, da cui tornassero alla luce ancora le costruzioni antiche quando accrescendosi l' ordine di grandezza dei sistemi si passava dalla fisica del microcosmo alla fisica del macrocosmo. Non diversamente aveva proceduto l' EINSTEIN: le sue leggi di gravitazione riproducono quelle di NEWTON quando i sistemi non hanno dimensioni straordinariamente estese, o non sono considerati per un tempo straordinariamente lungo. Si è potuto dire in un certo senso che la dinamica di Newton è tangente a quella di EINSTEIN quando lunghezze e tempi scendono al di sotto di certi limiti. Al contrario la fisica classica é tangente alla fisica nuova quando lunghezze e tempi superano certi limiti.

La fisica nuova all' inizio ha proceduto contemporaneamente per due vie diverse. L' una è quella della meccanica ondulatoria, che deriva dall' ottica. La prima idea si può far risalire allo stesso HAMILTON, della cui meccanica perciò si può considerare come una degna commemorazione centenaria. In ottica due entità sono associate: le onde ed i raggi. L' ottica geometrica si costruisce considerando i raggi: l' ottica fisica consideranda le onde. I fisici erano abituati ad assegnare alle onde un' esistenza reale: i raggi sono semplicemente linee (geometriche) normali alla superficie d' onda. Le deduzioni che si ottengono studiando i raggi, e dimenticando le onde, sono verificate soltanto finchè le curvature dei raggi luminosi non sono molto piccole. Oltre un certo limite di piccolezza delle curvature occorre riferirsi alle onde. Il DE BROGLIE ha avuto l' idea di associare insieme anche in meccanica (studio del moto delle masse) i due concetti di onde e di raggi, che erano stati così fecondi nello studio del moto della luce. Il fotone in sostanza è assimilabile ad un atomo materiale; naturalissimo quindi il pensare che il moto dei fotoni e quello degli atomi si potessero trattare con gli stessi metodi e gli stessi algoritmi con cui si tratta quello degli atomi. Secondo questa ipotesi, quando un elettrone si muove, un onda viaggia con lui, e gli fa come da supporto. Anzi in realtà viaggiano più onde di frequenza diversa, le quali, propagandosi in un mezzo non omogeneo, danno origine a battimenti. Questi trasportano l' energia: l' occhio che vedesse l' elettrone muoversi osserverebbe appunto lo spostamento della regione dei battimenti, non le onde supporto, come l' orecchio in un' audizione radiotelefonica ode i battimenti, e non avverte l' onda, che li porta. Le traiettorie sono le linee lungo cui viaggiano i battimenti, e con essi l' energia. Quando i raggi di queste traiettorie non sono molto piccoli, per lo studio del fenomeno si può prescindere dalle onde trasporto (si fa della meccanica geometrica): quando quei raggi sono molto piccoli, come dentro un atomo, si deve fare della meccanica ondulatoria, correlativa dell' ottica fisica. Analogamente accade a chi osserva fenomeni luminosi. Chi stando in una stanza oscura osserva luce che penetri da una sorgente lontana attraverso un foro non molto piccolo osserva il raggio di luce; se il foro è molto piccolo, egli osserva i circoli o le frange di diffrazione.

La meccanica ondulatoria è stata accolta con entusiasmo al suo apparire, perchè alcuni fenomeni della quantizzazione attraverso la sua luce risultarono logiche conseguenze delle premesse secondo i canoni della vecchia dinamica, e perciò si nutrì la speranza di ricondurre questa in onore. Il fatto che soltanto alcune traiettorie venissero consentite agli elettroni appartenenti ad un sistema atomico, e la loro rappresentazione mediante un parametro i cui valori riproducevano la serie dei numeri interi, diveniva paragonabile

a quello, cui dà origine la vibrazione di una corda, la quale per vibrare regolarmente ha bisogno di dividersi in parti uguali, ciascuna delle quali è un sottomultiplo intero della sua lunghezza.

L' altra via, per cui si è incamminata intorno al 1924-25 la fisica moderna, è completamente diversa. Poichè la manifestazione esterna dell' atomo è il suo spettro di emissione (o di assorbimento) si tenga conto soltanto di questo: ad esso si riferisca tutta la vita atomica: al limite si dimentichi l' atomo, o si definisca l' atomo soltanto per mezzo degli elementi del suo spettro (frequenze ed ampiezze delle linee spettrali), e per costituire la dinamica ci si ponga dal punto di vista di colui, che dell' atomo ignorasse la stessa esistenza.

Per seguire questa via oltre la preparazione mentale dei fisici mancavano i meccanismi matematici. L' aver preparato questi rapidamente, pur sacrificando talvolta al rigore, per il che alcuni matematici hanno gridato allo scandalo, e l' aver gettato le basi, ed in qualche caso più che le basi, di una costruzione, la quale offre grandi promesse, e certamente rappresenta un grande progresso sulle precedenti, è il maggior merito della scienza moderna, e forse uno dei maggiori meriti della scienza di tutti i tempi. Ma ciò che accresce l' interesse, e vorrei dire il godimento estetico di coloro, che hanno la preparazione per gustare i nuovi cibi della mensa, è la recente diversione della via per cui si era messa la meccanica ondulatoria, che ha condotto quest' ultima ad incontrare la strada nuova. Oggi con le pietre convergenti delle due strade originariamente così diverse si sta costruendo l' edificio, cui forse è riservato definitiva stabilità.

Quest' edificio ha due caratteri. Anzitutto è formale: sulle sue muraglie non sono scolpite che equazioni differenziali, ed altri meccanismi simbolici. Già con la teoria del MAXWELL la fisica si era avviata verso il formalismo: un arguto cultore di filosofia naturale, al laico, che gli chiedeva in che cosa consistesse la teoria elettromagnetica della luce, rispose: la teoria è l' insieme delle equazioni di Maxwell.

I calcoli, che si possono istituire con le nuove equazioni, non conducono alla descrizione delle traiettorie dell' elettrone per mezzo delle sue coordinate di spazio e delle componenti della sua velocità o del suo momento; ma offrono risultati di tipo statistico sul comportamento di una grande associazione di elettroni o di atomi.

Per la vecchia meccanica la traiettoria dell' elettrone è la manifestazione dinamica di una particolare relazione di causa ed effetto (principio di causalità) che estesa a tutto l' universo gli imporrebbe certe rigide regole per il divenire. Per esse il fisico classico potè avere l' illusione di possedere il segreto di questo divenire. La nuovissima meccanica al contrario dichiara:

1) che anche volendo conservare il modello astronomico dell' atomo, cioè volendo attribuire realtà fisica alla rivoluzione degli elettroni entro l' atomo, la fisica non potrà mai spingere oltre certi limiti l' approssimazione delle misure delle due serie di variabili, coordinate e momenti, che la dinamica classica considera come canonicamente coniugate. Nè in generale si potrà condurre oltre un certo limite l' approssimazione nella misura dei due elementi di qualunque coppia di variabili coniugate. Energia e tempo costituiscono una di queste coppie. Come ogni progresso nella misura di una coordinata, fatta nel senso di aumentare l' approssimazione della misura, deve avere per conseguenza la diminuzione dell' approssimazione con cui si potrà misurare una velocità, così ogni progresso nella misura dell' energia tenderà a rendere meno precise le misure del tempo.

2) ciò che può determinarsi non è la presenza dell' elettrone in un dato posto, ma la probabilità di tale presenza; e quindi non la densità degli elettroni in un dato luogo, ma la densità della probabilità di questa presenza.

3) al principio di causalità è giocoforza sostituirne un altro, che in assenza di una maggior precisione nell' enunciato, si chiama " di indeterminazione ".

4) dalle conclusioni di tipo statistico risulta anche che il dinamismo dell' elettrone dipende con una certa libertà di scelta da quello di tutti gli altri, in presenza dei quali si trova. In sostanza ogni elemento del cosmo col suo campo d' azione è un universo, in miniatura per i suoi effetti, ma indefinitamente esteso nello spazio e nel tempo; e tutto il cosmo è un sistema, del quale non si può considerare il completo isolamento di una parte. L' uomo non può conoscere la singola azione di un elemento, nè i particolari delle sue trasformazioni: egli deve esser pago della conoscenza di alcuni effetti medi, come una Società di assicurazioni, la quale pur conosce con grande approssimazione quanti individui di una data regione morranno entro un dato tempo non sa indicare alcun nome: Così il comandante di un esercito sa prevedere quanti uomini dovrà sacrificare per una certa azione, ma non il nome di alcuna delle predestinate vittime.

Queste considerazioni, di cui non si può render conto senza entrare in dettagli ed avventurarsi nella foresta delle formule, hanno dal punto di vista filosofico, secondo il fine cui si mira, un valore positivo o negativo. Esse discendono da sviluppi matematici, di cui ancora non è dimostrato per ogni dettaglio il rigore, i quali però danno a chi può seguirli una grandissima soddisfazione di carattere estetico. Essi cioè offrono anche per questa loro qualità uno dei doni, che si chiedono alla scienza.

Il valore negativo procede dal senso di umiltà, che ne deriva al pensatore in confronto di quello, con cui antichi fisici credettero di poter prevedere ogni dettaglio della fine dell' universo. Enormi sono stati i progressi recenti, tanto della fisica sperimentale, che di quella teorica: addirittura miracolose alcune applicazioni tecniche: ma l' essenza delle cose appare assai più misteriosa di quanto non si rivelasse quando si sapeva meno. Il velo, con cui la Natura ricopre quell' essenza, è divenuto più fitto man mano che i fisici hanno cercato di farvi penetrare il loro sguardo. Il fisico moderno ha acquistato la convinzione che anche sulle più alte vette, cui potrà spingersi il suo passo, per ciò che ha riferimento ai primi principi, sarà incisa la parola " ignorabimus ". Quest' ignoranza non si può colmare con uno sforzo dell' intelletto: colui che non si appaga deve rivolgere la sua navicella verso altri lidi.

Istituto di Elettrotecnica
R. Scuola di Ingegneria - Milano

Ferdinando Lori

Sulla localizzazione dell' effetto Volta

Come abbiamo segnalato nel passato numero una comunicazione interessante è stata quella fatta dal prof. ELIGIO PERRUCA e Dott. GLEB WATAGHIN. Mentre la completa comunicazione potrà essere letta negli Atti della Società per il Progresso delle Scienze, crediamo di far cosa grata ai nostri lettori di far loro conoscere i risultati ai quali i due esperimentatori sono giunti. (1)

Esposta la spiegazione che la teoria elettronica di Sommerfeld, basata sulla statistica di Fermi, dà degli effetti Volta e Peltier, essi vengono a precisare la natura degli scambi energetici che danno origine a questi fenomeni e giungono a questi risultati.

L' effetto Volta, definito come la differenza di potenziale elettrico fra due punti esterni a due metalli in contatto, ma prossimi alle superficie dell' uno e risp. dell'altro metallo, si compone di tre salti di potenziale (tutti di egual ordine di grandezza); due di questi salti di potenziale si hanno ai contatti metallo-vuoto [dell' ordine di 10-20 Volt] e uno al contatto tra due metalli [dell' ordine di 5-10 Volt].

Il calore Peltier, dovuto al lavoro compiuto nel trasporto di cariche elettriche attraverso il contatto bimetallico, equivale, notoriamente, a una differenza di potenziale migliaia di volte più piccola [misurata da qualche decimillesimo di Volt]. La spiegazione che ne danno gli Autori è

semplice: dalla statistica di Fermi si deduce, che l'energia cinetica media degli elettroni varia da metallo a metallo.

Quando un elettrone passa da un metallo all'altro, esso perde in energia cinetica ciò che guadagna in energia potenziale elettrostatica. Per modo che, in prima approssimazione, la sua energia resta costante durante il passaggio, e quindi il lavoro necessario per tale passaggio è nullo. In una seconda approssimazione la teoria di Fermi-Sommerfeld dà il valore giusto del lavoro necessario per il passaggio di una carica attraverso il contatto bimetallico, lavoro che corrisponde al calore Peltier.

(1) Laboratorio di Fisica della R. Accademia d'Artiglieria e Genio; Torino.

Sul calcolo dell'illuminazione prodotta da sorgenti puntiformi e da superfici diffondenti

Premessa una semplice costruzione per ottenere graficamente il valore dell'intensità di illuminazione dall'intensità luminosa, si applica la costruzione alla ricerca dell'illuminazione in tutti i punti di pareti normali o parallele all'asse del solido fotometrico, nonchè il valore complessivo del flusso che colpisce la parete. Si espone poi un metodo grafico per il calcolo dell'illuminazione da superfici diffondenti, illuminate secondo la legge arbitraria, partendo dalle curve dell'illuminazione primaria. Il metodo consiste nell'alterare le ordinate di tali curve mediante opportuni coefficienti dipendenti dal punto in cui si vuol calcolare l'illuminazione, integrando poi graficamente tali ordinate a tutta la superficie. Si deducono importanti conseguenze sulla posizione più opportuna dei vani di luce o delle superfici diffondenti dell'illuminazione indiretta, e le norme per facilitare il calcolo dell'illuminazione naturale od artificiale degli ambienti.

Generalità — Il calcolo dell'illuminazione degli ambienti ha acquistato in questi ultimi tempi un'importanza notevole dopo le constatazioni, rilevate dalla statistica, dei grandi benefici igienici e sopratutto economici, che apporta l'illuminazione razionale di ambienti abitati: uffici, officine, scuole, abitazioni, ecc.

Nei progetti di nuovi edifici e nell'adattamento di vecchi locali, il problema dell'illuminazione si presenta spesso sotto forme nuove: i tipi di lampade e di corpi illuminanti sono in continua evoluzione, la loro disposizione ed utilizzazione diventa sempre più varia, per ragioni tecniche o decorative. E non solo l'illuminazione artificiale diretta od indiretta di ambienti, o di insegne commerciali, si evolve con lo sfruttamento di tutti i mezzi che la fisica pone a disposizione dei tecnici, come la scarica elettrica nei gas rarefatti, la fluorescenza, la riflessione diffusa di alcune superfici, ed altro, ma anche l'illuminazione naturale viene oggi sfruttata in misura più vasta e più varia del passato: i lucernai decorativi, le lunghe feritoie nelle pareti degli ambienti, le ampie vetrate, talvolta estese a tutta la parete, che si introducono nella modernissima architettura americana e tedesca, offrono al problema dell'illuminazione sempre nuovi orizzonti.

Quando sia prescritto lo scopo da raggiungere, e precisamente il valore dell'intensità di illuminazione da produrre su dati piani, si può generalmente preventivare, in modo approssimato, la disposizione e la potenza dei corpi illuminanti per ottenere lo scopo; come pure, fissata tale disposizione, si può eseguire un calcolo di verifica per ricercare l'illuminazione raggiunta. I metodi di calcolo proposti si basano generalmente o sul valore totale del flusso luminoso mediante l'uso di coefficienti di utilizzazione stabiliti in modo non sempre razionale od addirittura empirico (1) oppure nell'uso di tabelle numeriche o di curve che forniscono i coefficienti della formula che dà il valore dell'illuminazione E nei punti di un piano orizzontale o verticale. Tale formula, per una lampada di solido fotometrico noto è notoriamente:

$$E = \frac{I_\varphi}{h^2} \cos^3 \varphi \qquad (1)$$

ove I_φ è l'intensità luminosa lungo il raggio incidente, φ è l'angolo di incidenza nel piano, ed h è la distanza del baricentro luminoso della lampada dal piano di riferimento. A questa espressione dell'illuminazione in funzione di φ si sostituisce ordinariamente un'altra espressione in funzione delle coordinate x, y del punto considerato rispetto al piede della perpendicolare abbassato dal centro della lampada sul piano, e le tabelle numeriche forniscono allora il valore del coefficiente che interviene nella (1) in funzione di x ed y. Occorre però ricercare ancora in base alle coordinate stesse il valore dell'intensità luminosa I_φ da considerare volta per volta; sicchè questo metodo di ricerca, cosiddetto «punto per punto» viene quasi sempre laborioso. Può convenir quindi l'uso di un metodo grafico di calcolo, che fornisca direttamente, in base a costruzioni eseguite sul disegno dell'ambiente che si considera, i valori dell'intensità di illuminazione nei punti delle pareti o di piani di riferimento qualunque. E' scopo di questa nota l'esposizione di alcuni calcoli di illuminazione, fra i più importanti che possono essere eseguiti con l'ausilio del metodo grafico, il quale permette altresì di ottenere i valori totali del flusso incidente sulle superfici degli ambienti; flusso che non si può generalmente ottenere col metodo analitico, per la difficoltà di integrazione di funzioni non esprimibili in modo facile.

Illuminazione stradale — È questo il caso più semplice, specialmente quando le lampade sono allineate lungo l'asse stradale e si ricerca la distribuzione dell'intensità di illuminazione su di un piano orizzontale all'altezza di metri 1,50 dal suolo. In questo problema si usa generalmente il calcolo analitico «punto per punto» mediante le tabelle numeriche dei valori ($\cos^3 \varphi$) oppure $\frac{1}{(1+x)^{3/2}}$ per tracciare la curva dell'illuminazione sul piano di riferimento lungo l'asse stradale, ed eventualmente le linee isofote. Si è proposto dal *Kurosowa* (2) un metodo grafico che dal solido fotometrico permetta di passare ai valori dell'illuminazione nel piano di riferimento, servendosi della famiglia di curve rappresentanti in coordinate polari l'equazione $p = \frac{q}{\cos^3 \varphi}$ in funzione di φ, tracciato su di una lastra trasparente.

Il problema, trattato invece direttamente col metodo grafico è assai semplice, come si osserva esaminando la fig. 1, nella quale A è la lampada, supposta puntiforme, e B C è la traccia del piano di

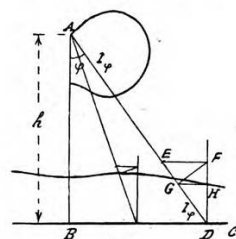



Fig. 1

riferimento. Noto il solido fotometrico si ricava immediatamente la curva che fornisce le illuminazioni E sul piano. Difatti in ogni punto D, condotta la normale al piano, e riportata l'intensità luminosa, lungo il raggio incidente a partire da D in D E, basta proiettare il punto E sulla normale al piano, in F; quindi F in G sul raggio, quindi G in H sulla normale. Risulta:

$$G\,H = I_\varphi \cos^3 \varphi$$

quindi, riunendo tutti i punti come H si ottiene la curva di ordinate proporzionali $\left(\text{col coefficiente } \frac{1}{h^2}\right)$ alle illuminazioni. Si intende al solito con h l'altezza del baricentro luminoso della lampada sul piano di riferimento. Tenendo conto della scala delle I e noto h si può tracciare immediatamente la scala delle illuminazioni in lux.

La curva ricavata, sebbene si riferisca solo all'asse stradale, permette di tracciare le curve isofote nel piano di riferimento in modo da fornire l'illuminazione in tutti i punti, sovrapponendo eventualmente diverse curve analoghe in corrispondenza delle varie posizioni delle lampade.

Come caso particolare può considerarsi quello in cui la sorgente luminosa si riduce ad una piccola area orizzontale perfettamente diffondente secondo la legge del Lambert, nel qual caso non occorre neppure tracciare la sezione meridiana del solido fotometrico (che notoriamente in tal caso si riduce ad una sfera) ma basta riportare in ogni punto del piano di riferimento un segmento ortogonale ad esso e costante, misurato da $\frac{I_{max}}{h^2}$, od, in funzione dell'illuminazione primaria E della superficie, da: $\frac{\delta}{h^2} \frac{E\,S}{\pi}$ (3) e proiettare quattro volte invece di tre il punto estremo del segmento sull'altro lato dell'angolo φ per ottenere le illuminazioni secondarie richieste:

$$e = \frac{I_{max}}{h^2} \cos^4 \varphi$$

Illuminazione artificiale delle pareti verticali — Quando questa si ottiene mediante lampade o riflettori posti a distanza dalla superficie da illuminare, ed aventi l'asse ottico in direzione perpendicolare alla parete, il problema non differisce da quello innanzi considerato, potendosi con lo stesso procedimento ricavare le curve isofote sulla facciata in esame partendo dal solido fotometrico del corpo illuminante. Se invece i corpi illuminanti hanno l'asse del solido fotome-

(1) Recentemente si è cercato di esprimere analiticamente il coefficiente di utilizzazione del flusso (vedi ad esempio: *Dourgnon :* Révue générale de l'Electricité 11 febbraio 1928) traducendo poi i risultati in abachi a trasparente orientabile per maggior facilità di applicazione (vedi: *Margoulis :* Révue Générale de l'Electricité settembre 1928 pag. 439). Sia le formule analitiche sia i grafici sono però notevolmente complicati.

(2) Vedi la relazione del Prof. L. Lombardi al congresso di Tokyo - L'Elettrotecnica 1930 p. 258.

(3) Si intende qui per I_{max} l'intensità luminosa massima in direzione normale alla superficie S, e δ il valore dell'albedo.

trico parallelo alla facciata in esame, il problema della determinazione dell' illuminazione nei punti della parete è alquanto diverso, ma i metodi della geometria descrittiva permettono di risolverlo agevolmente.

Conviene in questo caso ricercare le curve di illuminazione lungo linee verticali A, B, C,... della superficie, generalmente rettangolare, che si considera, trovando anzitutto i valori dell' intensità luminosa lungo i raggi incidenti, e poi i valori singoli dell' illuminazione. Tutto ciò si ottiene mediante semplice ribaltamento di piani sul foglio di disegno. Sia ad esempio da disegnare la curva dell' illuminazioni sulla verticale B (fig. 2) del piano verticale di proiezione e sia ($L\ L_0$) la proiezione, nella rappresentazione del Monge, del baricentro luminoso della lampada. Se si ribalta il piano contenente L e la verticale B attorno all' asse del solido fotometrico fino a diventare parallelo al piano verticale di proiezione, si ottiene la retta b come nuova posizione della B, e dal meridiano del solido fotometrico, si deduce senz' altro l' intensità luminosa L_1, L_2, L_3, L_4,... relativa a quanti si vogliano punti B_1, B_2, B_3,... della verticale in questione. Ribaltando poi i singoli triangoli contenti la normale condotta da L al piano ed i punti considerati, fino a portarli paralleli al piano orizzontale di proiezione, si può su queste posizioni ribaltate, eseguire la costruzione innanzi detta, che permette di passare da I ad ($I \cos^3 \varphi$). Le operazioni grafiche si eseguono molto rapidamente, servendosi del compasso e delle squadre, ed i risultati possono riportarsi come ordinate di un diagramma sui punti B_1 B_2 B_3 corrispondenti.

In modo analogo possono tracciarsi le analoghe curve sulle verticali A, C,... ed ottenere così il quadro completo della distribuzione delle illuminazioni sulla superficie rettangolare considerata. Oltre a ciò si ottengono facilmente altri risultati. Si passa difatti in modo ovvio alla posizione delle linee isofote, come pure si ottiene facilmente il flusso totale che colpisce la parete considerata. Basta riportare come ordinata di una nuova curva sull'orizzontale 4 del rettangolo in questione le aree dei diagrammi (ricavati col planimetro

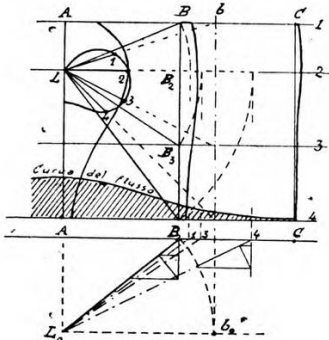



Fig. 2

o con integrazioni grafiche) e misurare nuovamente l' area della curva integrale trovata (tratteggiata in figura). Questa rappresenta a meno di una costante molto facile da determinare in base alle scale adottate, il flusso totale che colpisce l' area considerata.

Illuminazione prodotta da superfici diffondenti — È questo un caso assai importante sia nello studio e nel progetto di impianti di illuminazione indiretta o naturale, sia per calcolare l' illuminazione degli interni, includendo naturalmente nel calcolo il flusso rinviato dalle pareti.

Lo studio dell' illuminazione prodotta in un dato punto di una superficie da un rettangolo, perfettamente diffondente secondo la legge del Lambert e posta in un piano perpendicolare o parallelo al primo, è stata eseguita analiticamente dal Chiar.mo Prof. Bordoni [4] nel caso che la luminosità della superficie diffondente sia uniforme. Quando questa non lo fosse e la sua estensione fosse considerevole in modo da non consentire la sostituzione di un' illuminazione media costante, potrà convenire l' applicazione del metodo grafico, onde non introdurre nelle formule analitiche nuove complicazioni, dovute sopratutto al fatto che la legge di distribuzione dell' illuminazione sulla superficie diffondente mal si presta ad una facile rappresentazione analitica. Questa legge di distribuzione può invece molto facilmente rappresentarsi mediante le curve dei valori di E lungo delle linee verticali, equidistanti o non, sulla superficie considerata, che nelle applicazioni tecniche va sempre considerata rettangolare o costituita dall' aggregato di tante superfici rettangolari.

Sia A B C D (fig. 3) il rettangolo, diffondente, illuminato con una legge qualunque, e sia O il piede della perpendicolare abbassata dal punto P (sul quale vuol determinarsi l' illuminazione dovuta al flusso emesso dalla superficie) sul piano A B C D. Conviene assumere nel calcolo tale distanza come unità di misura delle coordinate, ossia considerare le coordinate x ed y del punto generico H mediante numeri puri, indipendenti dalle unità di misura, e precisamente mediante i rapporti:

$$x = \frac{M\,O}{O\,P} = \operatorname{tg} \xi \qquad y = \frac{H\,M}{O\,P} = \operatorname{tg} \eta$$

ove ξ ed η sono gli angoli sotto cui dal punto P si vedono l'ascissa e l' ordinata del punto generico H. È noto d' altronde [5] che i risultati del calcolo non si alterano se tutte le tre coordinate del punto H rispetto ad una terna di assi passanti per P si alterano in un rapporto comune, purchè si alterino nello stesso rapporto le dimensioni della superficie luminosa diffondente.

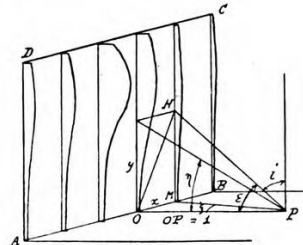



Fig. 3

Il valore dell' intensità luminosa emesso da un elemento infinitesimo (dx dy) nell' intorno del punto H lungo la direzione H P è nota in funzione dell' illuminazione primaria E che un'altra sorgente produce nel punto H stesso, o della luminosità propria della superficie.

Nel primo caso, se δ è l' albedo del punto considerato, il prodotto δ E rappresenta la luminosità, misurata in unità di illuminazione, e l' intensità luminosa lungo il raggio H P risulta, *nell' ipotesi che sia valida la legge del Lambert*:

$$d\,I = \delta\,\frac{E}{\pi}\,dx\,dy\cos\varepsilon$$

ove ε è l' angolo d' emergenza. E l'illuminazione prodotta sul punto P dall' elemento (dx dy) considerato

$$d\,e = \frac{d\,I}{H\,P^2}\cos i = \frac{\delta\,E}{\pi}\,\frac{\cos i \cos \varepsilon}{H\,P^2}\,dx\,dy$$

ove i è l' angolo d' incidenza sul piano di riferimento orizzontale D' altra parte si osserva che:

$$\cos i = \frac{y}{H\,P} \qquad \cos\varepsilon = \frac{1}{H\,P} \qquad H\,P^2 = 1 + x^2 + y^2$$

sicchè:

$$d\,e = \frac{\delta\,E}{\pi}\,\frac{y}{(1 + x^2 + y^2)^2}\,dx\,dy$$

da cui [6]

$$e = \frac{\delta}{\pi}\int_{x_1}^{x_2} dx \int_{y_1}^{y_2} \frac{E\,y\,d\,y}{(1 + x^2 + y^2)^2} \qquad (1)$$

ove x_1 x_2 y_1 y_2 sono le coordinate dei vertici del rettangolo diffondente. I limiti y_1 e y_2 sono necessariamente positivi o nulli, mentre

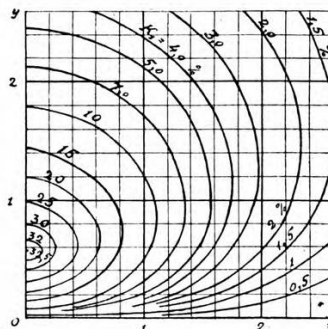



Fig. 4

x_1 e x_2 possono indifferentemente essere positivi o negativi. Per poter eseguire graficamente l' integrazione precedente, nel caso di E

(4) Bordoni. Corso di Fisica tecnica.

(5) Bordoni, l. c.

(6) Formula del Bordoni: l. c.

variabile da punto a punto, può convenire di esprimere con un nuovo simbolo la funzione:

$$K_1 = \frac{y}{(1 + x^2 + y^2)^2} = f(x, y)$$

rappresentata da un numero puro, per cui bisogna moltiplicare le singole illuminazioni E. Nella fig. 4 sono rappresentati i valori di tale coefficiente K_1. Mediante questo diagramma, fissato il punto P nel quale si vuol ricavare l'illuminazione, e tracciate sulla pianta le rette che congiungono P alle traccie delle verticali assegnate, si rilevano i valori degli angoli ξ_1 ξ_2 ξ_3... o meglio delle tangenti di tali angoli, tg $\xi_1 = x_1$; tg $\xi_2 = x_2$;...

In base a questi valori ed a quelli di alcuni angoli η caratteristici (vedi fig. 3) si ricavano i valori del coefficiente K_1 da applicare ai valori corrispondenti di E, così i valori delle illuminazioni della superficie considerata si moltiplicano tutti per il coefficiente di riduzione K_1 ed i diagrammi $E = f(y)$ disegnati su alcune verticali

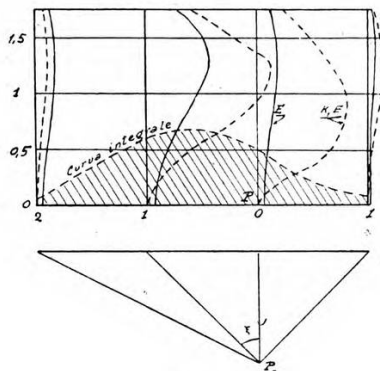



Fig. 5

si trasformano nei corrispondenti diagrammi $(K_1 E) = f(y)$. L'integrazione della (1) è allora immediata, ricavando dapprima le aree dei diagrammi verticali di ordinate K_1 E: $\int_{y_1}^{y_2} (K_1 E)\, dy$ e riportando queste come ordinate di una curva integrale, la cui area, con l'opportuna considerazione delle scale e della costante $\frac{\delta}{\pi}$ fornisce l'illuminazione (e) richiesta:

$$e = \frac{\delta}{\pi} \int_{x_1}^{x_2} dx \int_{y_1}^{y_2} (K_1 E)\, dy \qquad (2)$$

Naturalmente questo procedimento risulta alquanto laborioso, sopratutto perchè volendo ricavare il valore di (e) in diversi punti del piano orizzontale di riferimento, bisogna ogni volta ripetere la determinazione dei valori di K_1 per le stesse verticali tracciate sulla superficie diffondente. Bisogna notare che a produrre l'illuminazione nel punto P contribuiscono in larga misura i raggi provenienti da punti di ascissa limitata rispetto alla distanza P O, poichè in corrispondenza di raggi molto obbliqui i coefficienti di riduzione K_1 sono estremamente ridotti, in modo che anche una forte illuminazione perde rapidamente di importanza.

Il diagramma dei valori di K_1 si estende naturalmente da una sola banda dell'asse delle x, mentre può considerarsi idealmente simmetrizzato dall'altra banda dell'asse delle y nel caso che la superficie diffondente abbia le ascisse dei vertici in parte positive ed in parte negative.

Una considerazione importante per la pratica, che si trae dall'osservazione del diagramma, è quella dell'efficacia assai grande per l'illuminazione in questione dei raggi giacenti in un piano verticale normale alla superficie diffondente ed inclinato di un angolo di tangente 0,575 ($\xi = 30°$).

Per questi raggi infatti il valore del coefficiente di riduzione ha il minimo valore ($K_1 = 0,325$).

Di questa osservazione si può far tesoro sia per la collocazione più opportuna dei vani di luce per l'illuminazione naturale, sia per sceglier la posizione dei corpi illuminanti e delle superflui diffondenti verticali od inclinate nei locali illuminati indirettamente. Allo scopo di migliorare il rendimento conviene naturalmente disporre le superfici luminose nè troppo in alto nè troppo in basso, poichè in ciascuno dei due casi si avrebbe una disposizione difettosa.

Superfici diffondenti parallele al piano illuminante — Anche in questo caso si trova in modo analogo un coefficiente K_2 da applicare ai valori di E noti della superficie diffondente, per ricavare dai diagrammi dei K_2 E, mediante integrazione grafica, l'illuminazione (e) in un punto qualunque di un piano parallelo. Sia A B C D la superficie diffondente, (fig. 6) ed O il piede della perpendicolare abbassata dal punto P del quale si ricerca l'illuminazione.

Scegliamo anche qui, come coordinate dei punti della superficie diffondente le coordinate x e y riferite ad una terna di assi passanti per P, scegliendo come unità di misura la distanza O P. Ossia indichiamo coi risimboli x e y le tangenti degli angoli ξ e η (che si

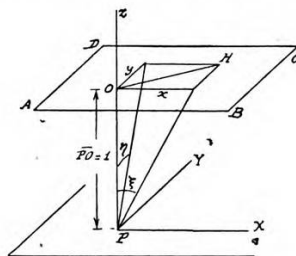



Fig. 6

disegnano immediatamente su di un sistema di piani coordinati, sotto cui dal punto P si vedono l'ascissa e l'ordinata del punto generico H della superficie diffondente.)

Dalla formula:

$$d\,e = \delta \frac{E}{\pi} \frac{\cos i \cos \varepsilon}{H P^2} dx\, dy$$

sostituendo:

$$\cos i = \cos \varepsilon = \frac{1}{\sqrt{1 + x^2 + y^2}} \qquad H P = \sqrt{1 + x^2 + y^2}$$

si ricava:

$$d\,e = \delta \frac{E}{\pi} \frac{dx\, dy}{(1 + x^2 + y^2)^2}$$

da cui:

$$e = \frac{\delta}{\pi} \int_{x_1}^{x_2} dx \int_{y_1}^{y_2} \frac{E\, dy}{(1 + x^2 + y^2)^2}$$

In questo caso i limiti dell'integrazione possono indifferentemente esser positivi o negativi.

La funzione K_2 analoga alla K_1 del paragrafo precedente è:

$$K_2 = \frac{1}{(1 + x^2 + y^2)^2}$$

e la sua rappresentazione, in funzione di x e y è quella della fig. 7.

Fig. 7

Data la simmetria della formula rispetto ad x e y le curve K_2 cost. sono delle circonferenze di raggio:

$$r = \sqrt{\sqrt{\frac{1}{K_2}} - 1}$$

Dal confronto di questo diagramma con quello della fig. 5 si vede che i valori del coefficiente di riduzione K_2 sono, verso il piede della perpendicolare abbassata da P_1 superiori al valore massimo di K_1 il quale raggiunge solo il valore 0,325. Onde ottenere il massimo dell'illuminazione occorre che siano ben illuminate le zone poste al piede della perpendicolare dei punti che si vogliono particolarmente illuminati, come è ovvio.

Calcolo rapido approssimato — Per calcoli di prima approssimazione, onde non ricorrere al laborioso metodo anzidetto, il quale è d'altronde sempre approssimato perchè basato sulla validità della legge del Lambert, si potrebbe immaginare la superficie diffondente divisa in tante posizioni, considerando ognuna di esse come una sorgente puntiforme avente per solido fotometrico una sfera tangente alla superficie stessa nel suo baricentro. L'approssimazione che si raggiunge usando questo metodo è però troppo scarsa, sì da non consigliarne l'applicazione che per ricerche di indole qualitativa.

Ciò appare dal seguente specchietto, desunto dall'applicazione di questo sistema ad un caso pratico: illuminazione naturale prodotta in un ambiente di altezza m. 4 e base m. 5 da un vano di luce di dimensioni m. 1,20 × 2,30 col davanzale a m. 1,00 dal pavimento ed avente una luminosità costante di 0,5 Lambert. I risultati del metodo grafico sono confrontati con quelli del metodo analitico del Bordoni, e valido appunto in questo caso di luminosità uniforme. Ad esso naturalmente devono tendere i risultati del metodo grafico con l'aumentare del numero delle sorgenti ideali, purchè queste siano distribuite naturalmente su tutta la superficie.

Illuminazioni in lux prodotte sul pavimento e sulla parete prospiciente alla finestra.

		Numero delle sorgenti ideali nella superficie diffondente			
		1	2	4	∞
Illuminazioni sul pavimento a distanza di metri . . . . . (lungo la linea assiale)	0	0	0	0	0
	1,25	690	330	345	400
	2,50	430	195	196	190
	3,75	217	96	88	100
	5	115	52	57	40
Illuminazioni sulla parete verticale prospiciente all'altezza di metri . . . . (lungo la linea assiale)	0	127	127	126	160
	1	159	153	156	120
	2	176	172	117	120
	3	164	170	161	110
	4	136	136	136	100

L'approssimazione ottenuta con la divisione in quattro parti (nel senso verticale) del vano di luce è abbastanza soddisfacente nel caso dell'illuminazione del pavimento, più grossolano nel caso della parete verticale.

Illuminazione degli interni — I calcoli di *illuminazione diretta artificiale* degli interni potranno eseguirsi graficamente determinando per ogni parete del locale l'illuminazione diretta prodotta dai corpi illuminanti ed il flusso totale che colpisce la parete stessa, coi procedimenti rappresentati nelle figg. 1 e 2. Da queste illuminazioni si deducono successivamente gli incrementi di illuminazione nel piano orizzontale di riferimento (od eventualmente su piani verticali, trattandosi di mostre o locali di esposizione) dovute al flusso rinviato dalle pareti o dal soffitto, e ciò col procedimento indicato nei paragrafi 4 e 5, il solo che possa raggiungere pienamente lo scopo.

I valori ottenuti sono sempre approssimati per difetto perchè l'illuminazione delle pareti e del soffitto non è esclusivamente quella diretta essendo in parte dovuta a diffusione dalle altre pareti dell'ambiente, tuttavia il procedimento anzidetto è il più delle volte soddisfacente nei calcoli tecnici, poichè fornisce risultati più sfavorevoli di quelli definitivi, ai quali si può giungere in modo analogo mediante approssimazioni successive. Nè sarebbe consigliabile, come ha già fatto osservare il Bordoni, ricorre all'artificio troppo semplicista consigliato negli antichi trattati, di moltiplicare tutti i valori dell'illuminazione per il $\frac{1}{1-\delta}$ ove δ è l'albedo medio, calcolato come media pesata rispetto alle aree delle pareti. Tutt'al più si può considerare un albedo medio delle pareti del soffitto, calcolando la media pesata dei vari coefficienti δ in base ai flussi che colpiscono le pareti stesse, flussi che il metodo grafico permette di ottenere. Questo criterio appare più attendibile di quello basato sull'estensione delle superfici (7) perchè si fa intervenire così sul calcolo anche l'illuminazione più o meno grande delle pareti ed eventualmente delle porzioni di parete in modo che le superfici maggiormente illuminate acquistino maggiore importanza nella determinazione dell'albedo medio. Così, avendo trovato graficamente i valori dei flussi luminosi Φ_1 Φ_2, sulle varie pareti aventi coefficienti di diffusione δ_1 δ_2 rispettivamente, e calcolato: $\delta = \frac{\Sigma\,\delta\,\Phi}{\Sigma\,\Phi}$ esteso a tutte le pareti, si potrà calcolare il coefficiente di aumento dell'illuminazione diretta già trovata graficamente: $\varepsilon = \frac{1}{1-\delta}$

Ciò che si è detto, vale naturalmente anche per *l'illuminazione indiretta* e per quella *naturale* degli interni. Si considera in questo caso come superficie diffondente quella dei vani di luce e come luminosità di essa quella del cielo, quando questo sia visibile entro tutto il vano dal punto che si considera. Altrimenti la superficie del vano dovrà considerarsi divisa in due, determinate graficamente dalla posizione di ognuno dei punti illuminati: una porzione avente la luminosità del cielo, ed un'altra quella della parete prospiciente, la quale si può dedurre a sua volta da quella del cielo, tenuto conto del flusso diffuso dalle altre pareti del cortile o della strada.

Come si vede il metodo grafico permette di giungere, sebbene con procedimenti laboriosi, alla determinazione dell'illuminazione degli interni, tenendo conto anche della luce diffusa dalle pareti degli ambienti che in generale non hanno una luminosità uniforme. A questa determinazione il metodo analitico non si presta, e può solo applicarsi con approssimazione ed a spese di una complicazione ugualmente notevole.

D'altra parte, volendo schivare le complicazioni del calcolo, sia grafico che analitico, non resta che applicare i cosiddetti coefficienti di utilizzazione più o meno empirici, oppure ricorrere all'esperimento, il quale risulta sempre facile, sia nel caso che si operi nel locale stesso da illuminare, ad impianto ultimato, col ricambio delle sorgenti luminose, sia che si realizzi in un ambiente sperimentale di dimensioni ridotte, applicando i criterî della similitudine meccanica.

R. Scuola d'Ingegneria
Napoli - Agosto 1930

Prof. Enzo Carlevaro

(7) Infatti se Φ_1 Φ_2 ... sono i flussi luminosi noti che colpiscono le pareti di ogni ambiente e δ_1 δ_2... i rispettivi coefficienti di diffusione, il flusso luminoso che verrà complessivamente diffuso e servirà ad incrementare l'illuminazione di ogni punto interno è $\Sigma\,\delta\,\Phi$. Se si suppone che le pareti, anziche, avere i loro singoli coefficienti di diffusione, abbiano tutte un albedo unico δ, in modo da calcolare l'incremento di illuminazione in tutti i punti col semplice coefficiente:

$$\varepsilon = 1 + \delta + \delta^2 + \dots = \frac{1}{1-\delta}$$

coefficiente di diffusione δ deve rispondere alla relazione che stabilisce l'uguaglianza dei flussi nelle due ipotesi:

$$\delta\,\Sigma\,\Phi = \Sigma\,\delta\,\Phi$$

Risulta quindi che la media pesata dei vari valori di δ si deve calcolare rispetto ai flussi anzichè rispetto alle aree.

Effetto Raman e polimerizzazione dell' acqua a varie temperature

All'ipotesi che l'acqua si depolimerizzi al crescere della temperatura, si perviene ove si voglia dare un'interpretazione a certe singolarità che l'acqua presenta relativamente a vari ordini di fenomeni: tra queste, le modificazioni che il suo spettro ultrarosso subisce per effetto termico, e la variabilità del suo coefficiente di suscettività magnetica, che, com'è noto, dovrebbe essere indipendente dalla temperatura, essendo l'acqua un composto diamagnetico.

La scoperta dell'effetto Raman dava il mezzo di mettere in evidenza la polimerizzazione dell'acqua e la sua variazione con la temperatura, in base all'ipotesi che tanto alla molecola H_2O, quanto agli eventuali polimeri debbano corrispondere frequenze Raman caratteristiche.

Inoltre, un aumento di temperatura, provocando la rottura dei polimeri, dovrebbe portare a una variazione di intensità delle Raman corrispondenti.

Ricerche in questo senso sono state fatte da vari autori con risultati non sempre concordanti sia per quanto riguarda i valori delle frequenze Raman, sia relativamente alla legge di variazione della loro intensità.

Il mio esame, per delle ragioni sulle quali è inutile insistere, è stato limitato, per ora, alla banda Raman a 4160 A° eccitata dalla 3650 A° dell'arco a mercurio. L'analisi microfotometrica rivela che tale banda risulta di due componenti, una 4170 A°, l'altra a 4150 A°, cui corrispondono le lunghezze d'onda ultrarosse: 2,92 μ e 3,04 μ.

Al variare della temperatura, varia il rapporto fra le intensità delle due componenti, nel senso di un affievolimento della banda ultrarossa di minore frequenza. Questo risultato s'interpreta attribuendo alla molecola H_2O la banda di maggior frequenza, a un polimero del tipo $(H_2O)_n$, l'altra.

La variazione è però più lenta di quella che altri autori, il Ganesan, per es., hanno osservato; ed è invece in accordo coi risultati del Cabrera, in base ai quali, la variazione di suscettività magnetica, s'accentua per temperature superiori a quelle alle quali io e i citati autori abbiamo sperimentato.

Istituto di Fisica
R. Università - Bologna

Prof. Orazio Specchia

La Seduta di chiusura

La sera del 14 settembre ebbe luogo la seduta di chiusura del Congresso alla quale partecipò un notevole numero di soci.

L'on. Blanc, presidente della Società, informò l'assemblea che il Comitato Centrale incaricato di far proposte per la distribuzione dei fondi destinati ad incremento di studi e ricerche scientifiche, adunatosi a Trento il 12 settembre per espresso invito di S. E. il Ministro della Educazione Nazionale, aveva deliberato, d'accordo con S. E. il Ministro, di mettere a disposizione della Società Italiana per il Progresso delle Scienze la somma di lire centomila, delle quali 45 mila dovranno essere destinate a premiare od a promuovere studi e ricerche scientifiche.

Questa notizia è appresa con piacere dall'assemblea che tributa un vivo applauso all'indirizzo del Ministro Giuliano.

Il presidente Blanc mentre assicura di rendersi interpetre del gradimento dell'assemblea verso il Ministro, raccomanda ai soci di farsi promotori di una attiva e costante propaganda perchè il numero dei soci sia ancora aumentato, imitando in questa propaganda i soci benemeriti prof. D'Ormea, prof. Pontecorvo, padre Gemelli e prof. Trener.

Dopo approvato il bilancio della Società, l'on. Blanc annunzia che la nomina del presidente e dei due vicepresidenti della Società avrà luogo appena gli organi dello Stato avranno approvato le introdotte modificazioni statutarie. Questa comunicazione offre l'occasione a S. E. il generale Porro di rilevare che troppo frequentemente è cambiata la direzione della Società ed invita l'attuale presidenza e l'attuale presidente a non fare difficoltà per la loro rielezione, giacchè saranno loro grati — dice S. E. Porro tra gli applausi — la Società, la Scienza e la Patria.

Segue la discussione sulla sede del prossimo Congresso e il prof. Pochettino invita la presidenza ad approvare una città dotata dei necessari alloggi e delle aule per le riunioni e presenta un ordine del giorno che è approvato.

L'on. Blanc dà lettura di un messaggio del Podestà di Bari che invita a tenere il Congresso dell'anno prossimo in quella città in coincidenza con la II. Fiera di Levante. L'assemblea ha accolto con applausi tale invito, rimettendo al Consiglio di Presidenza ogni decisione.

Il prof. Trener, a nome degli Enti culturali della Venezia Tridentina, presenta all'on. Blanc le pubblicazioni preparate per il Congresso ed è vivamente applaudito.

L'on. Blanc ringrazia tutti coloro che hanno contribuito alla riuscita del Congresso, e particolarmente il Prefetto ed il Podestà di Trento, città che ha dato larga, signorile e cordiale ospitalità tanto da far dimenticare ai congressisti di non essere in un grande centro universitario, e ringrazia ed abbraccia l'animatore del Congresso prof. Giovan Batista Trener, cognato di Cesare Battisti. La pronunzia di questo fatidico nome fa scattare l'assemblea in fragorosi e vibranti applausi.

*
* *

Il Congresso nella Venezia Tridentina, che ha raccolto oltre 800 soci, una cifra molto superiore a quella di tutti gli altri congressi, tenutosi in due città — Bolzano e Trento — si è volto con ammirevole perfezione; perfezione che non avrebbe potuto conseguirsi altro che per opera di un artefice.

Questo artefice, è doveroso qui segnalarlo, è stato il Segretario Generale della Società prof. Lucio Silva che, coadiuvato dal prof. Trener, dal vice-segretario prof. Teofilato e dal prof. Sansone, è riuscito, con lunga ed illuminata cura, a dare una salda preparazione alle diverse fasi durante le quali il Congresso si è svolto. A lui ed ai suoi coadiuvatori va data la meritata lode.

UN MATERIALE METALLICO ISOLANTE

Un materiale isolante costituito da ossido di magnesio prodotto mediante ossidazione diretta del metallo è stato perfezionato al punto da poter sostituire la mica e l'amianto nelle applicazioni elettrotermiche. Con esso il carico degli apparecchi può essere aumentato del 10% senza danno del materiale, la cui durabilità è vantata da due a tre volte maggiore di quella degli altri materiali usati fin qui per lo stesso scopo.

Per costruire un elemento riscaldante la resistenza viene avvolta insieme a un nastro di magnesio, e posta in un tubo di rame nel quale si fa giungere il vapor d'acqua ad alta pressione. Quest'atmosfera converte il magnesio nel suo ossido, che è una sostanza non porosa simile al marmo, in intimo contatto con la resistenza. L'elemento così fatto può essere adattato alle applicazioni più varie, ed è in forma completamente protetta e durevole.

G. O.

L'EQUAZIONE DI DE BROGLIE

L'ipotesi di Planck s'interpreta immediatamente ammettendo che le radiazioni di frequenza ν siano costituite da corpuscoli di massa m che ubbidiscono alla relazione:

$$m c^2 = h \nu \qquad 1)$$

dove h è la costante di Planck e c la velocità della luce; e le misure s'intendono eseguite da un osservatore fisso rispetto alla sorgente luminosa.

Ma poichè, come ha dimostrato Fresnel e come presuppone la stessa 1), la luce è anche un fenomeno ondulatorio, dovremo pure scrivere, se chiamiamo λ la lunghezza d'onda delle nostre radiazioni:

$$\nu \lambda = c \qquad 2)$$

Ammettendo adesso con Louis de Broglie che a qualsiasi corpuscolo di massa m e velocità v — e non soltanto al fotone — sia associato un fenomeno vibratorio di frequenza ν' e lunghezza d'onda λ', è naturale scrivere:

$$m' v^2 = h \nu' \qquad 1')$$

$$\nu' \lambda' = v \qquad 2')$$

Ricavando λ' dall'ultima equazione e sostituendo a ν il valore che si ottiene dalla precedente, avremo:

$$\lambda' = \frac{v h}{m' v^2}$$

cioè:

$$\lambda' = \frac{h}{m' v} \qquad 3')$$

È la formola di de Broglie, verificata dalle esperienze sulla diffrazione degli elettroni (Davisson e Germer, G. P. Thomson, Rupp, Ponte).

Dalla nostra semplicissima deduzione risulta molto chiaramente che l'onda luminosa non è che un caso particolare dell'onda di de Broglie, ma nuove ricerche sono necessarie per chiarire il significato fisico della frequenza ν'.

Se invece della 1') si ammette la formola relativistica:

$$m' c^2 = h \nu''$$

e si elimina h tra questa relazione e la 3') si avrà:

$$\frac{m' c^2}{\nu''} = \lambda' m' v$$

dalla quale segue immediatamente la « velocità di fase » dell'onda di de Broglie:

$$\nu'' \lambda' = \frac{c^2}{v}$$

Confrontando quest'ultima relazione con la 2') si vede che:

$$\nu'' = \nu' \frac{c^2}{v^2}$$

Seb. Timpanaro

L'occhio elettrico che scopre i gas nelle gallerie

Una cellula fotoelettrica, installata in una galleria, può avvisare la presenza pericolosa dei gas prodotti dal passaggio di automobili. Tali gas producono un'ombra sulla cellula fotoelettrica, la quale, con il cambiamento della sua corrente, avvisa l'ufficio del sopraintendente, che allora può mettere in azione aspiratori capaci di liberare la galleria dai gas accumulati.

ANGELO BANTI, direttore responsabile
Pubblicato dalla « Casa Editrice L'Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche — Montecatini-Terme

ROMA - 30 Novembre 1930 Anno XXXIX - N. 11

L' Elettricista

1892 Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI 1930

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 11 **ROMA - 30 Novembre 1930** SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **5**

L'interdipendenza dei treni elettrici

In una importante pubblicazione si asserisce in modo esplicito e reciso che il comportamento di ogni treno elettrico a corrente continua con eccitazione in serie è assimilabile a quello di ogni treno a vapore, nel senso che tale comportamento non è menomamente influenzato dalla circolazione di altri treni sulla stessa linea. Riteniamo perciò opportuno di esporre le seguenti considerazioni per confutare una tale asserzione, dato che per l'autorità di chi la formulò potrebbe essere facilmente accolta.

***

Ammesso che la tensione proveniente dalle centrali generatrici, mercè adatti organi di regolazione, si mantenga costante nei punti di erogazione dell'energia dalle sottostazioni di trasformazione alla linea di alimentazione dei locomotori, detta *linea di contatto,* è ovvio che, salvo il caso in cui si effettui la ricuperazione dell'energia, nessun legame potrà intercedere fra i diversi treni elettrici che non siano intercetti tra due stesse successive, o contigue che dir si voglia, sottostazioni di trasformazione, o non si trovino inseriti in derivazione su una stessa linea di contatto alimentata da una sola sottostazione di trasformazione. Invece, siccome ciascun treno ha per effetto di determinare sulla linea con cui è in contatto una caduta di tensione quando esso è rimorchiato o spinto da uno o più locomotori, ovvero una elevazione di tensione nel caso particolare in cui i suoi motori di trazione, agendo come generatori, producano la rigenerazione dell'energia (non la frenatura reostatica ma la frenatura con ricupero dell'energia), così ne segue che i treni i quali non si trovino nelle suaccennate condizioni nei riguardi delle sottostazioni di trasformazione debbono subire, ognuno in causa degli altri, delle variazioni nel valore della loro tensione. Ciò, ben s'intende, salvo il caso eccezionale in cui le azioni perturbatrici esattamente si compensino.

Nel caso particolare accennato della rigenerazione dell'energia, la tensione dei locomotori che agiscono come trattori può essere accresciuta da quella dei locomotori che agiscono come generatori qualunque siano, entro determinati limiti di distanza, le loro posizioni rispetto alle sottostazioni di trasformazione. Inoltre i primi locomotori tendono ad aumentare la tensione e l'erogazione di energia dei secondi, e le accrescerebbero se non vi si opponessero gli organi, alcuni automatici ed altri regolabili dal guidatore, che indebolendo adeguatamente l'eccitazione dei motori di trazione che funzionano da dinamo, producono in definitivo una diminuzione nella tensione di questi locomotori.

E' evidente che se la linea di contatto riceve energia anche da alimentatori, questi dovranno essere considerati come delle sottostazioni in relazione a ciò che si è testè detto.

Orbene, le accennate variazioni di tensione hanno per risultato di modificare la velocità dei treni, di ridurla o di aumentarla quando questi assorbono energia e di aumentarla o ridurla quando gli stessi generano energia, secondochè la tensione si abbassa o si innalza.

***

Esaminiamo innanzitutto quello che accade negli avviamenti dei treni.

Consideriamo la caratteristica elettromeccanica, rappresentata dalla figura 1., di uno qualunque di essi relativa alla disposizione di 6 unità di trazione in tre gruppi in parallelo di due unità in serie ciascuno. Si è ritenuto opportuno di presentare questa caratteristica sotto forma alquanto diversa dalla usuale per farvi apparire in modo esplicito la corrente per unità di trazione che ci occorre di richiamare nei nostri ragionamenti.

Di tale caratteristica la curva *VV* delle velocità espresse in Km. per ora si riferisce alla *tensione normale,* intendendosi quì per tensione normale non quella alle sottostazioni di trasformazione ma bensì quella agli organi di presa del locomotore che si considera, e cioè quella delle sottostazioni nei loro punti di alimentazione diminuita della perdita di tensione determinata esclusivamente dall'assorbimento di energia da parte del locomotore stesso. La curva *V' V'* invece rappresenta la velocità in Km. per ora del locomotore quando la tensione che lo alimenta è influenzata dal funzionamento sia di questo, sia di altri locomotori che al pari di esso assorbono dell'energia.

È opportuno di osservare che le curve *VV* e *V' V'* sono relative a due tensioni che si presuppongono costanti durante tutta la marcia del treno, mentre invece esse variano ad ogni istante di tale marcia.

Dato ad esempio che sia uniforme la linea di contatto e la resistenza della strada e che nell'intervallo fra due sottostazioni di trasformazione consecutive vi sia un solo treno e che questo assorba energia coi motori di trazione raggruppati sempre allo stesso modo e non aventi inserite nel loro circuito delle resistenze variabili, la tensione cui saranno soggetti varierà soltanto a seconda della posizione che il treno occuperà rispetto alle sottostazioni di trasformazione. Essa sarà massima allorchè questo si troverà vicino ad una sottostazione di trasformazione e man mano che se ne allontanerà diminuirà gradualmente sino a che avrà raggiunto il punto intermedio tra le due sottostazioni di trasformazione; dopo di che risalirà progressivamente sino a riassumere il valore massimo allorchè sarà prossimo all'altra sottostazione di trasformazione. Se il treno è alimentato in sbalzo da una sola sottostazione di trasformazione esso sarà soggetto alla massima tensione allorchè si troverà vicino alla sottostazione ed a tensione progressivamente decrescente man mano che se ne allontanerà.

Nel caso invece che più treni siano alimentati da uno stesso tronco della linea di contatto (e per *tronco* intendiamo la parte inclusa tra una sottostazione di trasformazione e quella che immediatamente la segue e la precede, come pure la parte in sbalzo rispetto ad una sottostazione di trasformazione) la tensione cui il treno che si considera sarà soggetto, varierà non solo a seconda della sua posi-

zione, ma eziandio a seconda della posizione di tutti gli altri treni e la linea $V'\ V'$ si riferirà alla tensione media corrispondente a tutta la sua marcia.

Resta dunque inteso che le curve $V\ V$ e $V'\ V'$ della figura 1 danno i valori medi della velocità tra quelli istantanei che effettivamente assumerebbe il treno che si considera rispettivamente nei casi dell'alimentazione esclusiva di esso e di quella simultanea di esso e di altri treni a mezzo di uno stesso tronco della linea di contatto. Le differenze tra i valori di VV e $V'\ V'$ corrispondenti a medesimi valori della corrente esprimono le perdite medie di velocità che il treno subisce per effetto di tutti gli altri treni che lo influenzano.

L'ipotesi fatta, al solo scopo di semplificare il problema, della costanza delle tensioni, benchè, come è stato detto, non trovi riscontro nella realtà, tuttavia non impedirà di ottenere delle deduzioni sufficientemente approssimate.

Aggiungasi che della figura 1 la retta $F\ F$ rappresenta gli sforzi di trazione del treno e le linee $R_t\ R_t$, $R'_t\ R'_t$ indicano rispettivamente le resistenze del treno alla circolazione in corrispondenza ai valori della velocità dati dalle curve VV, $V'\ V'$, mentre la parallela $R_f\ R_f$ all'asse delle ascisse porge la resistenza costante alla circolazione del treno quando esso è fermo. La resistenza stradale è espressa dalla parallela $R_s\ R_s$ all'asse delle ascisse. Tutte queste forze si intendono riferite alla periferia delle ruote motrici ed espresse in tonnellate.

Inutile osservare che l'avviamento si effettuerà disponendo le unità di trazione prima tutte in serie, poi in due gruppi in parallelo ciascuno di tre unità in serie e infine in tre gruppi in parallelo ciascuno di due unità in serie. (La disposizione delle 6 unità di trazione tutte in derivazione non occorre per le velocità che il treno deve raggiungere).

Fig. 1 a

Fig. 1 b

Fig. 1 a - Caratteristica di un treno equipaggiato con tre gruppi in parallelo di due unità di trazione ciascuno collegate in serie. — Le ascisse rappresentano le correnti di ciascuna unità di trazione e le ordinate le velocità, gli sforzi di trazione e le resistenze del treno. Peso del treno inclusovi il peso fittizio dipendente dalla maggiore resistenza specifica alla trazione del locomotore rispetto al materiale rimorchiato: 500 tonn.

Fig. 1 b - Diagrammi-velocità-tempo relativi agli avviamenti reostatici del treno sotto due differenti tensioni — Area O a b - percorrenza corrispondente all'avviamento reostatico sotto tensione normale — Area O c d - percorrenza corrispondente all'avviamento reostatico sotto tensione ridotta.

* * *

Ciò premesso ammettiamo che l'avviamento reostatico del treno si effettui mantenendo costante ed uguale a OI_1 (Fig. 1) Ampere la corrente media di alimentazione di ciascun motore di trazione. La corrente avente tale valore medio in causa della regolazione reostatica oscillerà periodicamente tra due valori non molto discosti OI'_1 e OI''_1 Ampere. La forza di trazione del treno alla periferia delle sue ruote motrici sarà mediamente eguale a $F_1\ F'_1$ tonn. che è la media tra le forze di trazione corrispondenti alle correnti OI'_1 e OI''_1. Essa oscillerà perciò tra $F''_1\ I'_1$ e $F'''_1\ I''_1$.

Riducendo man mano la resistenza del reostato di avviamento inserito nel circuito delle unità di trazione sino ad estinguerla, la velocità del treno aumenterà progressivamente raggiungendo il valore V_1 quando la tensione è normale, e il valore V'_1 quando la tensione è ridotta.

La forza acceleratrice iniziale media dell'avviamento reostatico è uguale in ambedue i casi a $F_1\ R_0$, essendo R_0 il punto in cui l'ordinata $F_1\ F'_1$ taglia l'orizzontale $R_f\ R_f$.

Tale forza diminuirà gradualmente nel primo caso da $F_1\ R_0$ a $F_1\ R_1$ e successivamente, cessato l'avviamento reostatico o avviamento controllato per dare luogo all'avviamento libero durante cui le unità di trazione sono soggette direttamente alla tensione della linea di contatto, continuerà a diminuire da $F_1\ R_1$ secondo le ordinate comprese fra la linea degli sforzi di trazione FF e la linea della resistenza del treno $R_t\ R_t$ sino ad annullarsi in corrispondenza al punto di intersezione P di queste due linee. Simultaneamente la velocità del treno salirà, assumendo i valori dati dalla curva $V\ V$, da V_1 a V_2.

In modo analogo nel secondo caso la forza acceleratrice media $F_1\ R_0$ si ridurrà dapprima a $F_1\ R_2$ e diminuirà in seguito secondo le ordinate comprese fra le linee FF e $R'_t\ R'_t$ sino ad estinguersi nel punto di intersezione P' fra queste due linee, mentre simultaneamente la velocità passando pei valori dati dalla curva $V'\ V'$ assumerà il valore massimo V'_2.

* * *

Stabilito che V_1 e V'_1 rappresentano le velocità del treno alla fine degli avviamenti controllati in corrispondenza ai due valori della tensione e che V_2 e V'_2 rappresentano le velocità del treno alla fine degli avviamenti liberi o automatici in corrispondenza alle stesse due tensioni, rimane ad esaminare quali siano nei due casi le durate dei due avviamenti.

Risultando dalla figura 1 che il valore medio delle forze acceleratrici alla tensione normale non varia che da $F_1\ R_0$ a $F_1\ R_1$ durante tutto l'avviamento reostatico, si può ammettere con sufficiente approssimazione che la forza acceleratrice media relativa all'avviamento stesso sia uguale a

$$\frac{F_1\ R_0 + F_1\ R_1}{2} = 13{,}3 \text{ tonn.}$$

A questa corrisponderà il valore dell'accelerazione di

$$\frac{dV}{dt} = \frac{13300 \times 9{,}81 \times 3{,}6}{1100 \times 500} = 0{,}85 \text{ Km. per ora al}$$

secondo.

La velocità del treno alla fine dell'avviamento reostatico essendo, come indica la figura 1, di 51 Km. per ora, la durata dell'avviamento stesso sarà di $51/0{,}85 = 60$ secondi.

In modo analogo si può trovare la durata dell'avviamento reostatico del treno quando è soggetto alla tensione ridotta. Dalla figura 1 si rileva che la forza acceleratrice media si può ritenere eguale in questo caso a

$$\frac{F_1 R_0 + F_1 R_2}{2} = 13500 \text{ Kg.}$$

Ne risulta l'accelerazione

$$\frac{dV}{dt} = \frac{13500 \times 9{,}81 \times 3{,}6}{1100 \times 500} = 0{,}863 \text{ Km. per ora}$$

al secondo.

Dalla stessa figura 1 si rileva che la velocità V'_1 alla fine dell'avviamento regolato relativo alla tensione ridotta è uguale a 43 Km. per ora. Perciò la durata di tale avviamento sarà eguale a 43/0,863 = 50 secondi circa.

Consideriamo il tempo che il treno, sotto tensione ridotta, impiega per portarsi dalla velocità V'_1 corrispondente alla fine dell'avviamento reostatico, alla velocità $V''_1 = V_1$. Come prima approssimazione l'accelerazione media si può ritenere uguale a

$$\frac{dV}{dt} = \frac{9500 \times 9{,}81 \times 3{,}6}{1100 \times 500} = 0{,}61 \text{ Km. per ora al}$$

secondo. L'incremento di velocità $V''_1 = V'_1$ essendo eguale a 8 Km., ne risulta che il tempo occorrente per tale incremento sarà approssimativamente di 8/0,61 = 13″ circa. Se ne deduce che il tempo occorrente pel passaggio del treno sotto tensione ridotta dal riposo alla velocità V''_1 è uguale a 50 + 13 = 63″. Esso è perciò non molto superiore al tempo di 60″ richiesto per il passaggio dal riposo alla stessa velocità del treno alla tensione normale.

***

Resta a vedere quali siano gli spazi percorsi dal treno durante questi due tempi t_1 e t_2. Per il fine comparativo che abbiamo di mira le velocità dei due avviamenti reostatici potendo con sufficiente approssimazione essere rappresentate in funzione del tempo rispettivamente da due rette *Oa*, *Oc* (Fig. 2), gli spazi corrispondenti percorsi dal

Fig. 2

treno saranno dati dalle aree dei due triangoli *O a l*, *O c d* e saranno perciò uguali a

$$\frac{V_1 t_1}{2} = \frac{51000 \times 60}{2 \times 3600} = 425 \text{ m., e}$$

$$V_2 t_2 = \frac{43000 \times 50}{2 \times 3600} = 298 \text{ m.}$$

Quale spazio percorrerà il treno per portarsi da V'_1 a V''_1? Come prima approssimazione si può ritenere che percorra lo spazio di

$$\frac{13 (43000 + 51000)}{2 \times 3600} = 170 \text{ m. Adunque in 63″ il treno}$$

sotto tensione ridotta percorrerà circa 298 + 170 = 468 m., mentre durante 60″ alla tensione normale percorrerà metri 425, avendo alla fine delle due percorrenze la stessa velocità, per cui se non appena raggiunta tale velocità il treno venisse frenato nei due casi con la stessa forza frenante, esso percorrerebbe lo stesso spazio sotto frenatura, talchè la differenza fra le due percorrenze complessive risulterebbe di 468 - 425 = m. 43 a favore della percorrenza a tensione ridotta e la differenza tra le relative durate risulterebbe di 63 — 60 = 3″ a favore della percorrenza a tensione normale. Ammettendo che il coefficiente di ritardazione durante la frenatura, ritardazione dovuta in parte alla resistenza propria del treno e a quella della strada e in parte all'azione dei freni, sia di 2,5 Km. per ora al secondo, la durata della frenatura sarà di 51/2,5 = 20,4″ circa a cui corrisponde la percorrenza di

$$\frac{51.000 \times 20}{2 \times 3600} = \text{m. } 144{,}5 \text{ circa.}$$

Ritenuto che la distanza fra il punto di partenza e quello di arrivo del treno sia di m. 425 + 144,5 = 570 circa, a percorrere la quale questo treno alla tensione normale impiegherebbe 80,4″, si vede che con la tensione ridotta il treno potrà effettuare la medesima percorrenza press' a poco nello stesso tempo che con la tensione normale. All'uopo è da notarsi che il treno a tensione ridotta, dovrebbe essere frenato prima di avere percorso 468 m. e non potrebbe perciò raggiungere la velocità di 51 Km. per ora. Con qualche tentativo si troverà che la frenatura del treno dovrà essere iniziata quando questo raggiungerà la velocità di 49,5 Km. ora. E invero si avrà: durata del passaggio del treno dalla velocità di 43 Km. per ora a quella di 49,5 Km. per ora = 6,5/0,62 = 10,5″ circa,

percorrenza corrispondente $\frac{49{,}5 + 43}{2 \times 3{,}6}$ 10,5 = 134,9 m.;

durata della frenatura del treno 49,5/2,5 = 19,8″;

percorrenza corrispondente $\frac{49{,}5 \times 20}{2 \times 3{,}6}$ = 137,5 m.;

durata totale dell'avviamento 50 + 10,3 + 19,8 = 80″ circa; percorrenza totale id. 298 + 134,9 + 137,5 = 570 m. circa; (si assunse il coefficiente di accelerazione uguale a 0,62 > 0,61 perchè in questo caso il valore di V'' = 49,5 Km. per ora è inferiore a quello uguale a 51 Km. per ora del caso precedente).

Nella figura 3 sono rappresentati i diagrammi velocità — tempo del treno, corrispondenti ai due casi considerati.

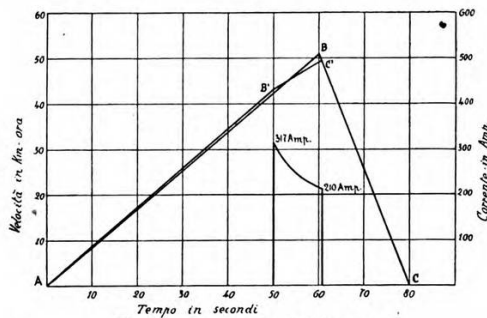



Fig. 3 — Diagrammi velocità-tempo.
A B C - Diagramma velocità-tempo del treno sotto tensione normale.
A B' C' C - „ „ „ „ „ „ ridotta.

Abbiamo ritenuto che il treno nel caso della tensione normale venga frenato a cominciare dall'istante finale dell'avviamento reostatico. Ammesso che il suo diagramma regolamentare velocità — tempo comporti invece un periodo di marcia in deriva, e cioè governata esclusivamente dalla propria potenza viva, detto *periodo di sicurezza*, per ovviare ad eventuali perdite di tempo, l'orario potrà es-

sere osservato anche colla tensione ridotta sempre quando la distanza tra le due fermate consecutive sia così limitata da consentire la costruzione di un diagramma velocità — tempo avente la stessa base e la stessa superficie del precedente.

I risultati a cui siamo pervenuti, che a primo aspetto possono sorprendere, conducono a conchiudere che se gli intervalli tra le fermate consecutive del treno sono abbastanza brevi, se ne può regolare la marcia per modo da evitare delle inosservanze dell' orario in dipendenza di abbassamenti anche notevoli della tensione alla linea di contatto.

In un prossimo articolo esamineremo il caso, caratteristico della grande trazione, in cui gli intervalli tra le fermate consecutive sono in generale assai ragguardevoli.

Ing. P. Verole

La grande industria elettrochimica in Italia

Ammoniaca sintetica - Alluminio metallico

La soluzione di due problemi della grande industria elettrochimica, relativi il primo alla fissazione dell' azoto atmosferico ed il secondo alla separazione dell' alluminio metallo, si è esplicata in Alto Adige per merito della Società " *Montecatini* „ con gli impianti di Merano e di Mori.

La produzione dell' ammoniaca, che riveste un largo interesse tecnico ed economico, ha avuto in questi ultimi anni una assai estesa trattazione, costituendo l' industria dell' azoto, una delle più importanti realizzazioni della chimica moderna.

I diversi sistemi per la preparazione dell' ammoniaca sintetica attualmente in esercizio, sostanzialmente si corrispondono per quanto riguarda le modalità di lavorazione nella fase della combinazione dei gas; si differenziano invece nelle caratteristiche di dettaglio e particolarmente per la diversità della pressione utilizzata nella combinazione dei due elementi, azoto ed idrogeno, a contatto del catalizzatore. In questa fase di lavorazione si sono raggiunte unità di alta potenzialità con una regolarità assoluta di esercizio, così che ai possibili perfezionamenti si offre un campo assai limitato.

Il problema dell' ammoniaca per la parte economica concerne essenzialmente la preparazione dell' idrogeno e, successivamente, il trattamento per fissare l' ammoniaca stessa sotto forma di sale, come azoto ammoniacale o di trasformarla in azoto nitrico e combinarla in successivi prodotti azotati.

In Italia la preparazione dell' idrogeno è stata attuata con la scomposizione dell'acqua, mercè l' energia elettrica. Al momento in cui il problema tecnico della sintesi dell' ammoniaca si è potuto considerare messo a punto, i mezzi per ottenere l' idrogeno erano forniti dal carbone e dagli impianti elettrolitici.

L' idrogeno per via chimica, attraverso la preparazione combinata di gas d' acqua e gas povero e della successiva trasformazione dell' ossido di carbonio, offriva serie difficoltà, in special modo per la depurazione delle ultime traccie di zolfo e di ossido di carbonio, che sono veleni molto attivi per l' azione della massa catalizzante. Solo successivamente si sono presentate sorgenti economiche per la produzione dell' idrogeno con il perfezionamento dei mezzi di separazione fisica del gas dei forni a coke, mezzi basati sulla liquefazione e distillazione frazionata dei diversi componenti e sulla purificazione dell' idrogeno, con lavaggio di azoto. Tale sistema non poteva avere per l' Italia grande importanza per le proporzioni limitate che raggiungono le installazioni dei forni a coke.

In questi ultimi tempi si sono maggiormente perfezionati i processi per ottenere l' idrogeno del gas d' acqua, ed il costo dell' idrogeno preparato per via chimica dal carbone o ricuperato dai gas dei forni a coke, può risultare di conseguenza più favorevole di quello consentito dalla preparazione elettrolitica; ma rispetto al costo finale dell' ammoniaca, la differenza viene compensata dai vantaggi di ordine tecnico nelle successive fasi di lavorazione.

L' industria dell' azoto, presupposto necessario per uno sviluppo intensivo delle coltivazioni agrarie, risponde altresì alle inderogabili esigenze della difesa nazionale. La mancanza di materia prima relativa avrebbe costretto il nostro Paese ad una gravosa e pregiudizievole dipendenza dall' estero. Una larga dotazione di energia idraulica che, per altro, si presenta con un' accentuata discontinuità stagionale nella sua produzione, ci ha consentito di ovviare al grave inconveniente. L' impostazione dell' industria dell' ammoniaca in Italia tende appunto a valorizzare quest' energia che, per le sue caratteristiche, è definata di cascame o supero. In determinate condizioni si è provveduto al diretto sfruttamento di cadute d' acqua, progettando ed attrezzando gli impianti con speciali criteri per conseguire il più favorevole prezzo di costo, come nel caso degli impianti di Merano.

L' esame economico deve quindi comprendere nel suo insieme l' intero diagramma di lavorazione, poichè se, come risulta dal semplice esame della preparazione dell' idrogeno, il costo ottenuto è più favorevole coi metodi chimici, i vantaggi che presenta la purezza dell' idrogeno elettrolitico determina, nel trattamento successivo, un sensibile minor consumo di energia meccanica; il che avviene per la conseguente possibilità di evitare le complesse operazioni di depurazione fisica dei gas, richieste per la compressione e la liquefazione della miscela nel processo di separazione degli elementi utili delle impurezze contenute nei gas iniziali.

L' ammoniaca prodotta sinteticamente, eccettuata una piccola parte adoperata per usi tecnici, è nella quasi totalità impiegata per la fabbricazione dei concimi azotati sintetici sotto le due forme di azoto nitrico e di azoto ammoniacale. Per il suo uso, trasporto e immagazzinamento, occorre che essa, dalla forma liquida e gassosa in cui si produce, sia trasformata in combinazioni stabili e maneggevoli; donde le necessità di ricorrere a supporti di larga disponibilità, di basso costo e che non offrano inconvenienti rispetto all' uso cui l' ammoniaca è destinata. Le moderne tendenze, anzichè utilizzare dei supporti inerti come per il passato, tendono alla combinazione di diversi elementi utili, in modo da portare il prodotto alle massime concentrazioni e realizzare così economie nelle spese di trasporto, imballaggio, spandimento e magazzinaggio.

Caratteristica essenziale, nel loro aspetto complessivo, degli impianti per la generazione dell' energia, per la preparazione di prodotti ausiliari, per il trattamento dell' ammoniaca, per la sua fissazione come sale commerciale, per tutti i servizi accessori di acqua, vapore, distribuzione energia, aria compressa, serbatoi, magazzini, materie prime e prodotti finiti, si dimostra l' elevato investimento di capitale che gli impianti stessi richiedono: tale incidenza riveste importanza decisiva nello stabilire il costo del prodotto finito che non è, come generalmente si ritiene, solo dipendente da aliquote facilmente calcolabili come il costo dell' energia, delle materie prime e della mano d' opera.

Lo stabilimento di Merano, che è il maggiore degli impianti italiani, ha una capacità di produzione che, in relazione alla disponibilità di energia, raggiunge le 20.000 tonn. di ammoniaca anno. L' energia è in massima parte generata direttamente a corrente continua da una centrale di apposita costruzione, è dotata di 4 gruppi turbina-dinamo di 7000 KW ciascuno, che danno 14.000 Amp. a 500 Volt e sono interamente assorbiti da 6 batterie elettrolitiche sistema Fauser per la preparazione dell' idrogeno. Annualmente in tale centrale sono prodotti circa 200 milioni di KWH. Lo stabilimento inoltre dispone di altri quantitativi di energia a corrente alternata, che provengono da centrali appartenenti all' Azienda Elettrica Consorziale della Città di Bolzano e Merano, per un quantitativo di circa 120 milioni di KWH, in parte utilizzati per i servizi meccanici dello stabilimento e in parte utilizzati in impianti di trasformazione e conversione, e ancora in un altro impianto di elettrolisi.

L' ammoniaca prodotta sotto forma gassosa viene immediatamente trasformata nei diversi sali. Una parte di essa

è ossidata ad acido nitrico in tre impianti che danno una produzione giornaliera di oltre 1500 Qli di acido nitrico a 36° Bé, che viene impiegato per la fabbricazione di nitrato di calcio e di nitrato d' ammonio.

La produzione di acido nitrico, iniziata da qualche anno con impianti di assorbimento costruiti con materiali refrattari, ha realizzato importanti progressi in un nuovo tipo di apparecchio che è stato esperimentato con pieno successo per la prima volta a Merano. Le nuove qualità di acciai speciali che l' industria metallurgica ha in questi ultimi tempi messo a disposizione dell' industria chimica, caratteristici per la facilità con cui si possono lavorare e per la perfetta inattaccabilità all' acido nitrico, hanno determinato un orientamento totalmente diverso nell' apparecchiatura e nel metodo di preparazione di tale acido.

Le piccole produzioni erano fino a qualche anno addietro ottenute dalla distillazione del nitrato di soda con acido solforico e con condensazione in apparecchiature costruite in grés. Si otteneva, pure per sintesi, dall' ossidazione diretta dell' aria atmosferica con arco elettrico e, per le piccole concentrazioni consentite dal procedimento, gli impianti erano caratterizzati da una cubatura molto notevole dei dispositivi per l' assorbimento dei gas.

La produzione dell' ammoniaca ha sviluppato i procedimenti della sua ossidazione per preparare l' acido nitrico in apparecchi costruiti in acciai speciali che lavorano a pressione nella fase di assorbimento e che consentono più alte velocità di reazione e più efficaci scambi di temperatura. La circolazione dei gas invece che con ventilatori che offrono differenze di regime molto limitate, è data da turbocompressori eseguiti in acciai speciali, che possono raggiungere parecchie atmosfere. L' assorbimento, anzichè attraverso grandi masse di materiale di riempimento contenuto in torri, con miglior risultato viene fatto per gorgogliamento in caldaie disposte in modo che, per caduta, l' acido scende in controcorrente coi gas e passa dall' una all' altra senza necessità di speciali pompe di costosa manutenzione, raggiungendo concentrazioni più elevate.

La produzione dell' acido nitrico che fin qui era molto limitata, ha potuto in brevissimo tempo arrivare a cifre assai importanti. Oggi, complessivamente, si producono oltre 1 milione di Qli di acido nitrico, dei quali 200.000 Qli rispondono al fabbisogno di uso tecnico; il quantitativo rimanente viene tutto utilizzato per la preparazione di fertilizzanti a base di azoto nitrico, che vengono man mano sostituendo i prodotti di importazione, fornendo all' agricoltura nazionale i mezzi che la tecnica agraria ha dimostrato indispensabili per raggiungere le alte produzioni.

Nello stabilimento di Merano le preparazioni principali sono: solfato ammonio, nitrato di calcio, nitrato ammonico e solfo nitrato. Complessivamente si preparano 900.000 Qli di prodotti azotati, che rappresentano una buona parte della produzione nazionale. Si può infatti calcolare che gli impianti attualmente esistenti in Italia mettano a disposizione dell' agricoltura:

Qli	1.300.000	di solfato ammonico
"	600.000	" nitrato di calcio
"	180.000	" fosfato biammonico
"	300.000	" nitrato ammonico
"	1.500.000	" calciocianamide

per un quantitativo complessivo di tonn. 66.000 di azoto.

Il consumo nell' anno 1929 ha raggiunto le seguenti cifre:

Solfato ammonico	Qli	1.220.000
Nitrato calcio	"	310.000
Nitrato ammonico	"	188.000
Calciocianamide	"	970.000
Solfonitrato	"	98.000

per un totale di 48.000 Tn. di azoto. Si sono importati inoltre 700.000 Qli di nitrato di soda, corrispondenti a 11.470 Tn. di azoto.

Come risulta dalle cifre sopra esposte, l' industria, anticipando sensibilmente sul consumo, ha contribuito validamente al notevole progresso agrario che si è verificato nel nostro Paese in questi ultimi anni, mettendo a disposizione dell' agricoltura, nelle forme che la tecnica agraria ha riconosciuto meglio acconce, i fertilizzanti necessari ed a prezzi notevolmente inferiori a quelli dell' anteguerra, e ciò a malgrado che, diversamente da quanto è avvenuto in altre nazioni, abbia dovuto sostenere da sola l' ingente impiego di capitali richiesti per la messa a punto dei processi e per l' organizzazione industriale degli impianti

***

La produzione dell' alluminio ha avuto, con lo stabilimento di Mori, un' unità che ha contribuito a coprire l'intero fabbisogno italiano, determinando un sensibile maggior impiego industriale del metallo, che si può constatare nel continuo incremento del consumo. Tale produzione, che qualche anno addietro raggiungeva in Italia appena le 2000 tonn. annue, è pervenuta nel 1929 a 7000 e sorpasserà le 9000 Tn. nell' anno in corso.

L' importazione che è stata di Tn. 3520 nel 1929, si può valutare per quest' anno in 950 Tn., mentre l' esportazione che era di Tn. 260, è salita già, secondo i più recenti rilievi, a Tn. 670.

Il consumo ed il campo di applicazione è suddiviso per gli anni:

	1929	1930
Linee elettriche	Tn. 1200	Tn. 1800
Cavi ed apparecchiature	" 20	" 100
Utensileria da cucina, stoviglie ed oggetti similari	" 2000	" 2200
Apparecchi industriali	" 500	" 800
Automobili ed altri mezzi di trasporti	" 3000	" 3500
Carter	" 250	" 600
Totale	Tn. 6970	Tn. 8700

Le linee costruite hanno avuto uno sviluppo:

nel 1929	Kg. 1446 in alluminio	e	Km. 490 in Aldrey
" 1930	" 1630 "		" 1405 "

L' impiego dell' alluminio in Italia può considerarsi agli inizi, ed è perciò da prevedere che abbia assai più ad estendersi man mano che si diffonde e si afferma la conoscenza dei risultati tecnici ed economici delle molteplici sue applicazioni.

L' impianto di Mori rappresenta una delle più moderne disposizioni per la preparazione elettrochimica del metallo, nella quale sono stati applicati tutti i perfezionamenti introdotti nella tecnologia di tale trattamento. All' impianto è fatta pervenire da altro stabilimento che per ragioni di economia di trasporto delle materie prime, sorse sul mare, l' allumina alla massima purezza, essendosi anche in questo caso riconosciuta la convenienza di generare direttamente a corrente continua l' energia necessaria per l' elettrolisi dell' allumina.

La centrale di Mori è un impianto a grande portata ed a piccolo salto. Sono 200 mc. al secondo che sono smaltiti in corrispondenza della morbida del fiume attraverso a 4 turbine che comandano 4 dinamo a 12.500 Amp., 375 Volt. Il sistema utilizzatore dell' energia è costituito da 3 batterie di forni, di cui una ritira l' energia di due macchine in parallelo. Perciò due serie di forni hanno un carico di 12.500 Amp. e la terza un carico di 25.000 Amp. Ulteriori quantitativi di energia sono forniti da altre sorgenti, così che la produzione dell' impianto sorpassa le 5000 tonn. di metallo annuo ed è preparato nelle diverse forme di lingotti, piastre, barre, pani, i quali poi nelle diverse officine di laminazione e trafila, vengono trasformati in semilavorati. I due gruppi utilizzano complessivamente 450 milioni di KWH annui pari ad un ventesimo circa dell'intero consumo italiano di energia elettrica, e rappresentano il cospicuo investimento di oltre 300 milioni di lire. A 100 milioni di lire si può calcolare il valore della produzione annua.

Impostando e risolvendo con compiutezza di mezzi tecnici e finanziari i due problemi della produzione dell' ammoniaca per via sintetica e dell' alluminio metallico, la Società " *Montecatini* " non ha soltanto dischiuso con geniale ardimento, nuove fonti di ricchezza: essa ha fornito al Paese nuovi potenti fattori di progresso e di potenza.

Ing. Edoardo Osella

FORNI ELETTRICI
PER TEMPERA E RICOTTURA

Forno di Wild-Barfield. — È un forno costruito dalla « Electric Furnace Co. Ltd » [1] in Inghilterra, ed anche in Francia. Serve per la ricottura di ferro omogeneo, ferro stainless, ottone, rame, argento, metallo argentato, nichel puro, nichel-argento ed alluminio, come pure per la smaltatura vitrea, ed altre operazioni.

Il corpo del forno (fig. 1) è costituito da lastre di acciaio e ferri ad angolo, connessi fra loro in modo da formare una cassa robusta. La camera di riscaldamento, di m 1,50 di lunghezza, m 1 di larghezza, e 0,50 di altezza, ha un rivestimento interno di mattoni refrattari, di una marca

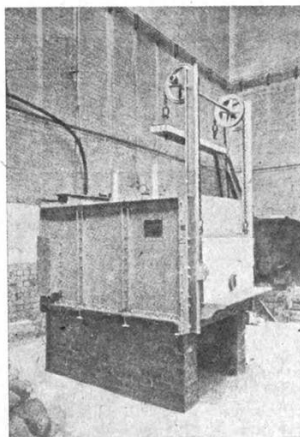



Fig. 1 - Forno Wild-Barfield

speciale, aventi scanalature, in cui è disposto il resistor. Fra questi mattoni speciali e la camicia del forno havvi uno strato di muratura in mattoni isolanti termici ad alta temperatura.

Gli elementi del resistor sono costituiti da spirali di filo di nichel-cromo. Essi sono collocati sopra due lati e sul cielo della camera di riscaldamento. Tutte le connessioni elettriche ai fili dei resistor sono collocate sul retro del forno, che può essere rimosso per la ispezione od il cambio delle spirali.

Queste sono unite direttamente alle tre fasi della corrente, con controllo automatico di questa; il quale in un tipo di forno viene fatto per mezzo di una coppia termoelettrica, posta nel centro del forno, ed uno speciale pirometro indicatore ad ago. Sotto questo havvi un altro indicatore, registrato per la temperatura di lavoro prestabilito. Quando il primo ago raggiunge questa, una debole termocoppia nello strumento viene riscaldata ed attiva un relais speciale. Questo a sua volta attiva un relais principale, il quale eccita il rocchetto di chiusura sul commutatore, interrompendo il circuito al forno. Quando la temperatura nel forno diminuisce, avviene un ciclo inverso di operazioni, ed il commutatore stabilisce il circuito principale dei forni. Havvi anche un regolatore per inserire automaticamente il forno per un tempo stabilito.

In caso di mancanza di funzionamento nei dispositivi di controllo, si hanno due fili fusibili di argento, inseriti nel circuito del forno per proteggere i resistor. Essi sono posti nella camera di riscaldamento e fondono a circa 1000°. Delle lampade rosse avvisano della rottura di qualunque di essi. Un commutatore speciale permette di far variare la tensione nel rapporto di 172 a 100.

Fra i molti dati sul consumo di energia in questo forno, per il riscaldamento di esso e del materiale, e per le perdite di calore per irradiazione, forniti da Anderson e Conly, citeremo solo quelli, che si riferiscono ai consumi di energia, espressi in kWh, richiesti per portare diversi metalli alla temperatura di ricottura:

METALLO	Temperatura di lavoro	Consumi di energia richiesti da		
		1016 kg.	508 kg.	50 kg.
Ferro ed acciaio dolce	800°	108,5	55	6,33
Ferro stainless	780°	108	54,75	6,3.
Argento	750°	50	26	3,5
Nichel	750°	95	48,5	6
Rame e ottone	650°	70	36,0	4
Alluminio	535°	135	6,9	8,5

Questi valori ed altri intermedi, non citati, che ci danno i consumi di energia necessari per mantenere il forno alla temperatura voluta per un dato tempo, dimostrano che questo consumo aumenta col diminuire della carica nel forno.

Le perdite per irradiazione variano fra 5 kWh per una temperatura interna di 100° e 23 kWh per 900°.

In un altro tipo di forno Wild-Barfield per tempera di acciaio havvi un dispositivo delle resistenze, che permette di avvertire l'operatore del momento in cui i pezzi, scaldandosi, passano per la trasformazione magnetica, o sparizione del ferro-magnetismo o punto di Curie [1]. Il riscaldamento viene ottenuto per mezzo di un avvolgimento, percorso da una corrente alternata. Un avvolgimento secondario, esterno al forno fa parte del circuito di controllo. Il galvanometro, inserito in questo circuito di controllo è portato a zero, quando il forno è vuoto, per mezzo di un dispositivo regolabile, comandato indirettamente dalla corrente di riscaldo. Cosicchè il forno funziona come un trasformatore, di cui il primario è il circuito riscaldante, il secondario è l'avvolgimento di controllo, e i pezzi da trattare il nucleo. Quando si introduce un pezzo freddo nel forno, il galvanometro, non essendo più compensato, devia; quando la temperatura dei pezzi ha raggiunto il punto Curie, la corrente indotta nel secondario diminuisce rapidamente, e si è avvisati che la temperatura di trasformazione è raggiunta dal ritorno del galvanometro a zero, e che quindi si deve procedere alla tempera, almeno per gli acciai al carbone per utensili

Il forno può essere verticale od orizzontale. Esso può servire non solo alla tempera dell'acciaio, ma ad altri trattamenti termici.

In altri due tipi di forno per tempera di acciaio recenti [2] abbiamo altri dispositivi di controllo, sullo stesso principio, per stabilire la temperatura precisa, alla quale l'acciaio passa per il suo punto critico, quello in cui esso perde le sue proprietà magnetiche completamente, e si deve passare alla tempera.

Questa temperatura critica non dipende soltanto, come si crede da molti, dalla composizione dell'acciaio e dal suo grado di tempera, ma varia anche con la velocità del riscaldamento. Inoltre si deve osservare che anche il pirometro migliore non indica che la temperatura della camera di riscaldamento, o molto approssimativamente quella della superficie del pezzo, e non mai quella dell'interno del pezzo. Quindi l'impiego dei pirometri, per la determinazione della temperatura durante il trattamento termico per ottenere una tempera esatta, non può condurre ad una indicazione sufficiente.

Questo processo di tempera Wild Barfield rappresenta un grande progresso nell'industria metallurgica moderna. Esso si è diffuso rapidamente ed è adottato attualmente nella maggior parte degli stabilimenti di trattamenti termici delle grandi industrie e dello Stato in Francia.

Forni Leeds e Northrup. — Un'altro impianto con dispositivo per determinare il momento opportuno per la tempera degli acciai è quello di Leeds e Northrup e Co. per tempera di utensili e di ingranaggi, molto diffuso in America [3]. La fig. 2 rappresenta la sezione di un tale forno per la tempera di pezzi di serie, ingranaggi; la fig. 3 di quello per la tempera di matrici in generale. Le resistenze sono applicate

(1) *W. Y. Anderson e W. P. Conly*: The Elect. Rev., 1926, luglio.

(1) La Technique Moderne t. XIII, 1921, n. 3.
(2) Journ. du Four Elec., 1929, marzo, pag. 80, giugno, pag. 189.
(3) La Technique Moderne, 1926, n. 23, pag. 744.

sulle pareti del forno, chiuso da un coperchio *A*; in *D* e *F* si hanno i conduttori superiore ed inferiore, che fanno capo alla scatola *E*.

Nel primo forno gli ingranaggi *G* sono portati dal supporto centrale *B*, dentro al quale si trova la coppia termoelettrica *H*, unita ad un potenziometro, ed i cui conduttori escono in *J*, attraverso la piastra di fondo *I* del forno.

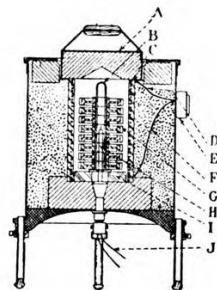



Fig. 2 - Forno Leeds Northrup per tempera ingranaggi

Nel secondo forno in *N* abbiamo il supporto dell'utensile, in *M* la coppia termoelettrica, in *P* il coperchio del forno.

Questo forno è impiegato insieme ad un potenziometro in un metodo detto « hump » per il trattamento dell'acciaio. Questo nome proviene da che l'operaio, che attende alla tempera, si serve dell'apparizione di una gobba (hump) speciale sulla curva del potenziometro, dovuta ad un rallentamento nell'aumento della temperatura, per incominciare la tempera dopo un certo tempo. Ed il forno si chiama anche forno « hump ».

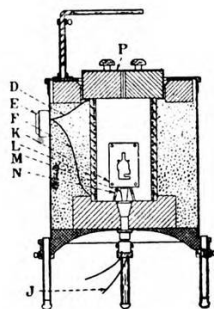



Fig. 3 - Forno Leeds e Northrup per matrici

Però anche se si fa uso di detto metodo per fissare il punto di tempera si ha sempre incertezza nella misura, poichè il momento dell'apparizione dell'hump precede di molto il passaggio dell'acciaio al punto critico, quello cioè della temperatura più opportuna per la tempera. Quindi è più esatto il procedimento del forno Wild-Barfield.

Un forno con scopo analogo è quello della Società Ugine Infra per il trattamento termico dei pezzi di acciaio, specialmente per pezzi di utensili in acciaio fuso o in acciai speciali, utensili da taglio, ed altri per lavoro a freddo e a caldo, e per il caso di piccoli pezzi (1).

La Ditta "Leeds Northrup e Co„ costruisce anche i forni « Homo » a circolazione d'aria riscaldata con resistor per la tempera ed il rinvenimento degli utensili (2).

Recentemente (3) si sono applicati dei forni a resistor per la tempera degli acciai, destinati alle trivellazioni dei pozzi di petrolio che vanno fino a profondità di 2500 metri. Ciascun forno lavora con un carico bifase di 240 kW, alla tensione di 220 V.

I resistor sono nastri di nichel-cromo, di mm. 3×40, montati sul cielo del forno. L'uniformità della temperatura è assicurata per mezzo di elementi addizionali alla porta ed alla parete posteriore del forno per compensare le perdite per irradiazione. La capacità utile è di m. 3×50×0,78, e la portata del forno di circa 3500 kg. di acciaio, che vengono riscaldati in quattro ore a 800° Oltre alla migliore qualità del materiale, si sono realizzate notevoli economie di esercizio.

Continueremo a descrivere nel prossimo articolo altri forni, appartenenti a questo gruppo.

Prof. Stefano Pagliani

(1) *Four Elect.* 1929 Giugno p. 189.
(2) *La Technique Moderne* XVIII. 1926.
(3) E. F. Cipperly. *El. Wordl.* Aprile 1929.

I vulcani quali sorgenti di energia

La convizione che noi abbiamo riguardo alla incalcolabile ed inesauribile energia posseduta dai vulcani è derivata, in fondo, dalla cattiva esperienza che se ne è avuta e dai terribili esempi ai quali ha dovuto assistere l'umanità per tanti secoli. Così pure l'uomo ha la convinzione della sua impotenza di fronte a queste terribili forze della natura.

Da fatti anche recenti si è però tratta la conclusione che, nelle eruzioni vulcaniche. la durata delle energie attive non sorpassa mai i limiti di un ordine di grandezza controllabile; come pure è noto lo stato di sviluppo del vulcanismo nell'economia energetica del globo terrestre.

Non la forza come tale appare dunque inconcepibile. In modo indomabile essa mostra sempre più la irregolarità e la grandezza spontanea della emissione di sostanze incandescenti e delle esplosioni nei vulcani attivi. La sorgente d'energia ha tuttavia la sua origine nella profondità della terra e precisamente sotto il vulcano, il quale non è altro che una valvola del focolare esistente nel centro del globo terrestre.

Il numero stragrande di regioni con vulcani spenti indica il limite di questi distretti, e l'epoca del loro esaurimento può anche ricavarsi; interessa dunque l'esaurimento dell'energia di questa specie di gregge di vulcani, simili a piccoli coni annidati sotto la crosta terrestre. Questo esaurimento in profondità ben fissate si effettua in uno spazio di tempo che può ritenersi pressochè illimitato. Si vide che questa energia così affievolita e domata e cioè l'emissione ridotta non più precipitosa, può rendersi utile praticamente all'uomo, e che essa poteva essere utilmente captata e sfruttata.

In seguito a ricerche e studi teorico-pratici si ebbe finalmente la certezza di poter rendere utilizzabile l'energia vulcanica per scopi pratici.

Già da diversi anni il detto principio ha trovato la sua pratica applicazione in Toscana, dando luogo ad una grande e redditizia industria che si iniziò con previsioni assolutamente favorevoli. Si ha così in *Larderello* una Centrale elettrica con turbine a vapore che vengono azionate da otto grandi Campi di *soffioni* che forniscono il vapore naturale.

Nel 1904 le ricerche eseguite dal Principe *Ginori - Conti* stabilirono per la prima volta la possibilità di utilizzare il vapore naturale come generatore di energia. Fin dall'inizio degli esperimenti, mediante una piccola macchina a vapore si azionò una dinamo. Aumentando poi le trapanazioni per la ricerca del vapore si passò all'applicazione delle turbine, mentre si completavano le officine per maggiori ed ininterrotti esperimenti.

Nel 1916 erano già in esercizio tre generatori a turbina di 2500 KW; nel 1928 la Centrale aveva raggiunto la capacita di 12000. KW. La sua rete ad alta tensione provvede oggi l'energia elettrica alle città di Siena, Cecina, Livorno e Firenze, come pure le acciaierie di Piombino le miniere di pirite di Massa e di conseguenza le locali industrie chimiche, che formarono la base dell'intiera impresa coi loro mezzi finanziari e col loro fabbisogno di energia.

La durata dell'emissione di vapore, che si ottiene da strati profondi da 60 a 200 metri, con tubi sino a 400 millimetri di diametro, appare oggi assicurata, come pure la probabilità di aumento dello sfruttamento. Questa produzione di vapore raggiunse nel 1928 circa 25000 Kg. orari, ad una temperatura di uscita di 120 a 190 gradi e alla pressione media di due atmosfere. Gli ultimi risultati ottenuti nelle ultime trapanazioni hanno mostrato che tanto il vapore uscente dalle grandi profondità, come pure i serbatoi locali, sono capaci di dare pressioni molto più alte fino a raggiungere 8 atmosfere.

Considerata dal lato economico la pressione esercita infatti una importante funzione. Mentre fino a poco tempo fa si lavorava con turbine a bassa pressione munite di condensatori, a causa della bassa pressione del vapore, si sono ora potute applicare turbine ad alta pressione senza condensatori. Tali impianti sono meno costosi e non offrono preoccupazioni per il loro rendimento e per il loro esercizio, giacchè la produzione di vapore senza spese che si ottiene dai soffioni è grande abbastanza perchè si possa pareggiare il bilancio. Ciò vale anche per il tracciato delle condutture, di circa 250 a 300 metri, le quali non sono isolate per evitare spese d'impianto.

L'esempio su esposto è di ammaestramento a quelle regioni provviste di distretti vulcanici recenti, i quali possono rappresentare sorgenti di energia tanto più preziose quanto più la regione è povera di combustibili fossili o di centri di energia idrica. Si pensi all'importanza che potrebbe avere una Centrale per energia nella Solfatara di Napoli o vicino alle città di Reykjavik, Capitale dell'Islanda, che è così povera di combustibili.

Si possono dare anche due altri esempi di grandi esperimenti scientifico-economici circa la costruzione e lo sfruttamento di impianti del genere.

La « *General Electric Cy* » impiantò in California, nella regione Sonoma, con terreni vulcanici attivi, una piccola officina a vapore. In un altro caso il governo Indo-olandese di Giava in Kawah Kamodjang, fece eseguire sistematiche ricerche e trapanazioni, durante gli anni 1926-1929, in terreni adatti, al fine di poter impiantare una Centrale per produzione di energia, o autonoma oppure in cooperazione con l'officina idraulica, di Baudoengschen.

Già in questo stesso territorio il *Van Bemmelen* aveva fatto un concordato per poter sfruttare simultaneamente le vicine sorgenti di energia, vulcanica ed idraulica. A conti fatti sembra che l'energia prodotta mediante il vapore naturale riuscisse più favorevole di quella idrica.

Le miniere vulcaniche più deboli per intensità di sviluppo sono quelle situate in territori ove si verifica una lenta emissione di calorie, come spesso se ne incontrano in distretti vulcanici alluvionali di grande estensione. Anche qui, possono entrare in giuoco varie opportunità pratiche. Così nella Germania del sud e cioè nel Nardlinger Ries, nello Steinheimer Rechen, posti poveri di combustibili, potrebbero esser fatti esperimenti promettenti.

Il terreno classico predestinato per un pratico inizio di esperimenti in Germania è però a Neuffeu. Quivi già da più di mezzo secolo esiste una miniera geotermica che in seguito alla produzione sempre più ridotta è stata abbandonata. Nelle sue profondità comincia già a scoprirsi la serie di coni vulcanici. Già ad una profondità di 11 metri, cioè ad un terzo della media normale delle perforazioni che vanno da 30 a 33 m. di profondità, comincia un sensibile aumento di calore, ciò che fa prevedere, quasi con certezza, temperature da 200 a 300 gradi a 2 o 3 Km. di profondità.

Le sorgenti di calore che possono realizzarsi in questa località della Germania potrebbero essere ritenute come umanamente inesauribili e la loro possibile trasformazione in energia elettrica, trasportando il vapore a mezzo di condutture, potrebbe rappresentare un'impresa di pratica applicazione.

Da questi esempi si può trarre la conclusione che anche i tecnici ed economisti della Germania potrebbero, in un futuro non lontano, dedicare la loro attenzione a queste ricerche, che hanno ottenuto in varie parti del mondo pratiche applicazioni per la produzione di energia con mezzi di durata illimitata e con investimenti di capitali relativamente modesti.

Prof. H. Rech

Su un effetto termico nei detector a galena

Riferendosi alla mia Nota sul comportamento del raddrizzatore a galena (L'Elettricista, 38, 197, 1929), l'ing. Desoille pubblica nella Revue Gén. de l'Electr. del 6 settembre 1930 (vol. 28 p. 345) una lettera, nella quale richiama l'attenzione su un effetto termico da lui osservato col contatto rame-galena.

Inserendo quel contatto nel circuito di un galvanometro Desprez D'Arsonval, sensibile a 5×10^{-10} amp., quando in vicinanza del circuito, lungo circa 15 m. e funzionante da antenna, faceva scoccare la scintilla di un piccolo rocchetto d'induzione, il Desoille otteneva una debole corrente raddrizzata, misurabile col solito mezzo della riflessione su scala. Bastava che egli avvicinasse la mano al cristallo, per ottenere una corrente dello stesso ordine, ma diretta in senso opposto a quella dovuta alla scintilla. Avvicinando a circa 5 cm. un corpo riscaldato a 50^0 c. la deviazione del fascio luminoso superava tutta la scala. Il fenomeno fu osservato nettamente soltanto pei punti sensibili della galena. Il contatto metallo galena è dunque la sede di una f. e. m. il cui valore cresce rapidamente sotto l'azione del calore.

Il Desoille osserva perciò che si dovrà tener conto dell'effetto delle variazioni di temperatura quando si voglia usare il raddrizzatore a galena in esperienza di misura, e che probabilmente lo stesso avverrà con tutti gli altri raddrizzatori. Egli osserva inoltre che il fatto da lui segnalato imporrà forse la revisione degli studi finora eseguiti sulla galena e su tutti gli altri raddrizzatori, e che nelle formole relative al raddrizzamento delle correnti con cristalli, si dovrà introdurre un termine o un fattore, funzione della temperatura.

***

L'effetto termico osservato del Desoille rientra nel quadro dei fenomeni termoelettrici, perchè è naturale che fra conduttori di natura diversa esiste sempre una f. e. m., funzione della differenza di temperatura.

Ma se tale f. e. m. non si può escludere, non credo sia il caso di doverne tener conto nelle misure ordinarie, nelle quali si fanno intervenire i raddrizzatori a cristallo o quelli ad ossido, a meno che non si tratti di dover raddrizzare correnti debolissime, dell'ordine dei microampère. Infatti quelle f. e. m. sono dell'ordine dei millivolta, e non possono alterare sensibilmente le misure fatte con gli ordinari amperometri e milliamperometri.

Con un galvanometro tipo Melloni a specchio, sensibile a 10^{-7} amp. circa, ho constatato che scaldando fortemente con la fiamma ad alcole la galena argentifera di un detector, la corrente massima non supera un micro-ampère; colla galena ordinaria si arriva a circa 30 micro-amp. se è fortemente scaldata.

Con raddrizzatori Cuprox a 1 e a 3 elementi, col galvanometro su detto non ho ottenuto nessuna corrente termoelettrica, forse perchè le due sostanze che formano il contatto imperfetto si scaldano ugualmente, a motivo dell'estensione del loro contatto.

***

Di un altro fatto termico si deve invece tener conto nei raddrizzatori; cioè del cambiamento di conduttività col riscaldamento, come col Cuprox è già stato osservato da altri.

Anche con la galena argentifera ho osservato che se vi si applicano f. e. m. costanti o alternate, la corrente cresce sensibilmente quando la galena è scaldata, alla fiamma, a circa 60^0 c.

Per esempio ho osservato che con uno dei frammenti di tale cristallo, la corrente fornita da una f. e. m. di 4 V. sale col riscaldamento da 35 a 40 m. a., e ritorna a 35 m. a., col raffreddamento.

Ma col milliamperometro non si avverte nessuna corrente se la galena si scalda quando non le si applicano f. e. m. esterne. La corrente termoelettrica esiste certamente, ma non si manifesta col milliamperometro, perchè troppo debole L'aumento osservato col milliamperometro quando si applica una f. e. m. esterna, è dovuto esclusivamente all'aumento di conduttività provocato dal riscaldamento.

Prof. A. Stefanini

L'Elettricità in Russia ed i rapporti economici con l'Italia

Per chi si proponesse di raccogliere tutto ciò che in Europa e negli Stati Uniti viene pubblicato riguardo la Russia, crediamo che il materiale raccolto in un anno potrebbe costituire una ben fornita e curiosa biblioteca; curiosa perchè ci si troverebbero ad un tempo dati e documenti sufficienti, per poter dimostrare cose diametralmente opposte: tanto il prospero avvenire quanto l'immane disastro del popolo russo.

Ci siamo formati questa convinzione per aver voluto raccogliere e seguire della Russia le notizie che riguardavano particolarmente le varie branche di attività industriale ed, in special modo, la produzione e l'utilizzazione della energia elettrica.

Il governo dei Soviet, spinto forse a coprire la sua poderosa opera con una etichetta di forma un pò tribunizia, ha chiamato **Soviet Union Five Years Program** il complesso delle opere in parte compiute e da compiersi entro il quinquennio 1 ottobre 1928—30 settembre 1933.

Per quanto riguarda l'elettricità sono già state costruite fino ad oggi grandi Centrali elettriche di produzione e notevoli linee di trasmissione di energia che non solo si estendono nelle città industriali, ma investono anche le comunità rurali di buona parte del territorio russo. E, difatti, alla fine dell'anno 1927-28 la potenza delle Centrali elettriche saliva a 1.700.000 KW; al 1° ottobre 1928 era giunta a 2.155.500 KW (potenza più che doppia di quella del 1913): nel 1929 si trovavano in corso di costruzione centrali per una potenza di 1.500.000 KW ed alla metà di questo anno 1930 le Centrali in costruzione si approssimavano ad una potenza di 3.000.000 KW.

Coi risultati inizialmente ottenuti e colle installazioni che vanno mano a mano eseguendosi, per la potenza installata ed in progetto, l'energia ora prodotta e quella di prevedibile produzione, si è potuto stabilire il seguente specchietto:

	Potenza	Produzione Energia KWH
1913		1.945.000.000
1924-1926		3.240.000.000
1926-1927		3.910.000.000
1927-1928	1.700.000	5,160.000.000
1928-1929	2.155.550	6.465.000.000
1929-1930		8.693.000.000
1932-1933	5.500.000	22.000.000.000

Già nel 1928 la Regione Industriale Centrale utilizzava una potenza elettrica di 282.000 KW, la Regione di Leningrado 174.500 KW, quella Trans Caucaso 115.000.

Nel programma dei 5 anni sono previsti altri 138.000 KW per la Regione Centrale ed il Volga Inferiore che, nel 1929, non aveva ancora posseduto stazioni generatrici di energia elettrica; la Regione Ural avrà una potenza di 288.000 KW contro 6.000 KW di un anno fà; la Regione Siberiana, finora sprovvista di qualsiasi energia elettrica, avrà una potenza di 150.000 KW, mentre l'Ukraina, che aveva soltanto 20.000 KW al principio del 1928, si ripromette di avere al 1° ottobre 1933 una potenza di 734.000 KW.

Un importante Bollettino finanziario americano calcola che, per svolgere questo programma, la cui attuazione dovrà avvenire entro il 1933, occorrerà *ancora* per la esecuzione degli impianti elettrici un capitale di circa 2.302.000.000 di dollari, vale a dire di circa *40 miliardi di lire italiane.*

* * *

Ed ora fermiamo un momento la nostra attenzione su questo dato importante della spesa preventiva di circa 40 miliardi di lire italiane che la Russia si propone di spendere per i suoi impianti elettrici entro il breve periodo di tempo che intercede da ora al 30 settembre 1933.

Se tale somma ingente corrisponde a verità, di cui non vi è motivo a dubitare, vuol dire che la Russia dovrà in breve tempo costruire il doppio di tutti gli impianti elettrici che possiede ora l'Italia. Si sa, difatti, che gli impianti italiani di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica attualmente in funzione sono costati circa 15 miliardi, per cui, con una spesa più che doppia, si otterranno impianti elettrici di potenza oltre due volte più elevata di quella che esiste nel nostro Paese. Anzi, in Russia, si potrà avere una potenza quasi tripla perchè la mano d'opera, per ragioni che non è qui il caso di esporre, costa meno che nel nostro Paese. Beata dunque la Russia che possiede tanto oro o tanto credito da poter impiegare 40 miliardi in costruzioni elettriche, le quali sono naturalmente gestite tutte dallo Stato.

Fin qui le notizie che ci giungono d'oltre Alpe e d'oltre Mare.

* * *

Dal nostro punto di vista nazionale le notizie sopra riportate ci potrebbero indurre a fare delle considerazioni di ordine diverso: di ordine politico e di ordine economico.

Per quanto riguarda la politica non è il caso di parlarne; quanto riflette invece la parte economica, e cioè l'attività della Russia in fatto di elettricità, ci induce a prendere in esame alcuni problemi che interessano profondamente il nostro Paese.

Scindendo infatti la spesa globale di 40 miliardi nelle singole parti sostanziali che comprendono un impianto elettrico, si può stabilire subito che tali parti possono suddividersi in cinque, e cioè:

a) studio dei progetti e direzione degli impianti
b) mano d'opera
c) trasporti
d) esecuzione delle opere edilizie ed attrezzature di miniere
e) acquisto di materiali meccanici ed elettrici.

Nella Russia non ci sono da pagare indennità di espropri, canoni, bolli, registrazione di atti ecc. ecc. come accade da noi. Volendo assegnare la percentuale approssimativa di ognuna delle diverse categorie di spesa, presumibilmente avverrà che lo studio dei progetti e la direzione per la esecuzione degli impianti potrà richiedere il 5 % della spesa globale; la mano d'opera potrà richiedere il 20 %; i trasporti il 7 %; le opere edilizie ecc. il 18 %; per cui per l'acquisto dei macchinari meccanici ed elettrici dovrebbe rimanere una disponibilità di ben circa 20 miliardi.

Per non dare motivo ad insulse sottilizzazioni riguardo le percentuali sopra indicate, facciamo pure il regalo che dieci miliardi occorrano per scarto di percentuali o per opere non considerate ed accontentiamoci di ridurre a 10 miliardi la somma che dovrà essere totalmente destinata per l'acquisto di materiali e macchinari meccanici ed elettrici.

E rivolgiamoci allora queste domande: fra quali Nazioni sarà distribuita questa ingente somma? toccherà una parte al nostro Paese?

* * *

Per dare una risposta alla seconda domanda che ci siamo rivolti, occorre accertare quali siano stati i passati scambi commerciali fra le due nazioni, e, tenuto conto degli ultimi avvenimenti, formarsi un'idea di quello che potranno essere le prospettive economiche avvenire.

Esaminando gli scambi commerciali interceduti in questi ultimi anni fra noi e la Russia, si trovano i dati seguenti:

1928	Importazione Russa	Lire 222.193.918
	Esportazione italiana	» 84.015.198
1929	Importazione russa	» 340.449.797
	Esportazione italiana	» 70.611.299

Da essi si deduce che gli scambi commerciali con la Russia furono non solo molto limitati, ma, quel che è peggio, risultarono sfavorevoli per l'Italia. Difatti, nel 1928, il movimento complessivo delle importazioni — esporta-

zioni risultò di soli 306 milioni e nel 1929 di 410 milioni; e — si badi bene, ma molto bene — che nel 1928 le *importazioni russe* risultarono *circa 3 volte* le esportazioni italiane, e che nel 1929 divennero *ben 5 volte* maggiori.

Passando ora ad esaminare gli scambi commerciali avvenuti nel corrente anno, limitamente ai dati ufficiali pubblicati, si rileva che nei primi nove mesi del 1930 si ebbero:

Importazioni russe	per Lire	336.733.370
Esportazioni italiane	» »	77.550.840

vale a dire le proporzioni a nostro danno sono rimaste presso a poco le stesse di 5 contro 1, come per l'anno 1929.

Circa la natura delle recenti importazioni russe vi è solo da notare che durante quest'anno la Russia ha importato per la prima volta tonnellate 101.719 di frumento per un importo di 87 milioni.

Ma qui occorre aprire una parentesi.

Nell'agosto passato in occasione della firma della convenzione italo-sovietica per consolidare le relazioni commerciali fra i due paesi, il signor Isidor Liubimoff accordò una intervista ad un autorevole quotidiano nella quale credè affermare che " lo sviluppo degli acquisti russi durante l'anno 1929 erano aumentati del 50 per cento in confronto di quelli dell'anno precedente 1928, e che sarebbero stati più che raddoppiati nell'anno in corso „. Dai dati ufficiali sopra riportati si deduce che il signor Liubimoff doveva trovarsi molto fuori di fase, perchè le esportazioni italiane in Russia nel 1928 furono di 84.015 198 mentre nel 1929 si ridussero, invece di aumentare, a 70.611.299. Per l'anno in corso poi le nostre esportazioni che avrebbero dovuto salire secondo l'intervistato a 252 milioni, a tutto il passato settembre, sono state solamente di 77 milioni. Oh, benedette interviste! E così la parentesi è chiusa.

***

Volendo approfondire le nostre cognizioni sulle relazioni commerciali con la Russia, per indagare le probabilità di un legame più stretto, capace di poter fare partecipare la nostra industria elettrica ai colossali impianti elettrici che la Russia dovrà attuare entro il 1933, occorre soffermarsi sulla specie dei prodotti che sono stati scambiati negli anni decorsi. Per fissare bene le idee, e riferendoci agli scambi di merce durante il 1929, noi vediamo, raggruppando le voci di generi similiari, che la Russia ci ha fornito:

Pollame, carne, uova	per	26	milioni
Bozzoli e cascami seta	„	40	„
Legumi secchi e verdure	„	7	„
Semi ricino e oleosi	„	12	„
Minerali manganese ferro	„	24	„
Legname	„	20	„
Carbon fossile	„	42	„
Oli minerali, petrolio, benzina	„	143	„
Totale		314	milioni

dei 340 milioni di merci forniteci.

L'Italia ha invece inviato in Russia le seguenti merci:

Zolfo	11	milioni
Limoni	6	„
Essenze agrumi	1.5	„
Acido citrico e tartarico	3.4	„
Estratti tannici	5.7	„
Pelli crude	3.5	„
Cascami e tessuti seta	2	„
Filati tessuti, cotone e lana	6	„
Automobili	16	„
Macchinari e apparecchi	9.6	„
Totale	64.7	milioni

dei 70 milioni di merci fornite.

Soffermandoci sui dati esposti ed in particolare sulle tre voci **" Filati „ " Automobili „** e **" Macchinari „** date le possibilità delle nostre grandi industrie tessili, grandi industrie automobilistiche e grandi industrie meccaniche ed elettriche, risultano irrisorie le cifre corrispondenti di esportazione di **6** milioni di filati, **16** milioni di automobili e **9,6** milioni di macchinari.

Le cifre alle quali siamo giunti ed alle quali volevamo giungere **6** — **16** — **9.6** hanno una eloquenza più forte di tanti discorsi.

***

Lasciando ora da parte ciò che esula dal nostro campo di studio e cioè le industrie tessili e quelle automobilistiche, noi ci soffermeremo ai **9,6 milioni di macchinari,** per rispondere alla precedente domanda se all'Italia toccherà di prendere degna parte alle forniture di cui avrà bisogno la Russia per la esecuzione, entro il 1933, dei suoi impianti elettrici, pei quali occorrerà di soli macchinari una spesa per lo meno di dieci miliardi di lire.

Senza reticenze dobbiamo riconoscere che, se le cose dovessero procedere come in passato, l'Italia anche questa volta, rimarrà esclusa dal partecipare alle forniture pei nuovi impianti, come rimase esclusa per la costruzione degli impianti russi già eseguiti, alla fine del 1929, della notevole potenza di oltre due milioni di KW.

La dimenticanza della Russia verso il nostro Paese potè allora apparire ingenerosa, ma ora non sarebbe nè giustificabile nè perdonabile. E difatti perchè dovrebbe essere esclusa l'Italia? Eppure l'Italia fu la nazione che inaugurò il primo impianto, al mondo, di trasporto a distanza di energia elettrica a corrente alternata tra Tivoli e Roma (1891-1892), seguito a breve distanza da quello tra Paderno e Milano; eppure l'Italia fu il primo Stato che riconobbe il Governo dei Soviet; eppure l'Italia è la nazione più visitata di ogni altra dagli elettrotecnici esteri che vengono qui ad esaminare gli impianti ciclopici eseguiti da costruttori italiani con materiali meccanici ed elettrici nazionali; eppure la tradizione scientifica della Russia non può aver dimenticato il posto che occupa l'Italia nella scienza e nelle applicazioni elettriche.

La Russia è un immenso territorio, dal quale possono essere sfruttati i più grandi tesori della natura, mentre il suo giovane popolo ha bisogno del contributo della esperienza delle organizzazioni più anziane.

La possibilità di poter intervenire con la nostra esperienza, con le nostre merci, e così coi nostri macchinari ed apparecchi elettrici e meccanici nelle forniture dell'U.R.S.S. dipende solamente da uno stato contingente di reciproche, chiare e cordiali intese.

La nostra bilancia commerciale con la Russia deve essere ampliata, grandemente ampliata e non a profitto di uno Stato ed a danno dell'altro, ma deve essere ampliata col pareggio di prodotti. Non può essere più tollerabile che la Russia acquisti dall'Italia 70 milioni di merci e che l'Italia ne acquisti dalla Russia per 340 milioni. Fra l'Italia e la Russia, che hanno alcuni contatti spirituali identici, dovrebbe avvenire presso a poco quello che nel 1920 avvenne fra il Belgio ed il Brasile, e cioè un accordo commerciale senza moneta. Il Brasile aprì allora un credito di 260 milioni di franchi al Belgio e, in cambio di questa somma, lo fornì dei suoi prodotti. A sua volta il Belgio aprì eguale credito al Brasile, fornendogli in cambio suoi prodotti. Il Brasile dette caffè ecc. il Belgio i manufatti delle proprie industrie. Tale accordo venne additato quale esempio di sapienza politica e commerciale.

A parte l'attuazione di un tale progetto che salderebbe in un anello di indissolubile unione commerciale la Russia con l'Italia, vogliamo rilevare che in questi giorni è apparso qualche comunicato per il quale nuovi accordi sarebbero stati presi fra le industrie italiane e l'Unione delle repubbliche sovietiche socialiste per una collaborazione tecnica italiana con forniture di materiali, della cui natura si è fatto anche qualche cenno.

Queste promettenti notizie non sono davvero tali da poter rispondere alla domanda che ci eravamo proposti, di sapere cioè se l'Italia avrebbe partecipato colle sue industrie ai giganteschi impianti elettrici che la Russia dovrà costruire entro il prossimo 1933.

Che anzi, leggendo fra le righe di tali comunicati, a noi che siamo tecnici e non siamo filosofi (non sappiamo se questo sia un bene od un male), sorge naturale e forte il dubbio, che con la Russia si abbia a ripetere ciò che è più volte avvenuto nella formazione di certi potenti orga-

nismi finanziari e tecnici esteri dovuti alla iniziativa di personalità italiane e nei quali, come lustra, veniva esaltata la collaborazione tecnica italiana, mentre le formidabili forniture venivano affidate ad imprese americane o tedesche od anche solo americane camuffate da etichetta tedesca.

Fino ad oggi dunque la nostra domanda della partecipazione dell' industria meccanica ed elettrica italiana alle grandiose opere ricostruttive della Russia ed in particolare ai suoi giganteschi impianti elettrici rimane pur troppo senza risposta; anzi, senza risposta e con il dubbio di essere noi italiani anche questa volta accarezzati ed esaltati, ed accontentati poi, per quanto riguarda le forniture, col solito .... piatto di lenticchie.

***

Questa breve appassionata esposizione di date, di fatti e di cifre potrà fermare l' attenzione dei nostri lettori, e ciò potrà essere di nostro compiacimento; ma per la fortuna del Paese non sortirà alcuna efficacia, se non interverrà un Uomo di genio che imbrocchi alla prima la giusta e sapiente soluzione.

Angelo Banti

CONCETTO DI " ENERGON-MERCE "

Nelle mie lezioni sul Concetto Merceologico della Energia [1] io ho introdotto l' espressione di Energon.

Con questa espressione si vuole rappresentare la somma algebrica Σ_e delle energie necessarie alla creazione di una entità merceologica, per cui di essa, si può stabilire il valore commerciale energetico.

Per valore commerciale energetico vogliamo intendere il valore assoluto della unità di misura di un prodotto merceologico, determinato dalle condizioni tecniche della sua preparazione.

Ogni tipo di merce rappresenta in definitiva una somma di energie che è sempre superiore alla energia teorica che il prodotto ha in sè.

Per es. l' idrogeno considerato dal punto di vista merceologico non solo è il corpo semplice idrogeno, gassoso rappresentato dal fattore peso e volume, ma è idrogeno in quanto rappresenta in sè una massa energetica propria che è stata creata a spese di una quantità superiore di altre energie. Difatti la quantità teorica per la formazione di un metro cubo di idrogeno per elettrolisi dell' acqua è di Kwh 4,10, mentre invece se ne consumano nelle condizioni più economiche Kwh 6.

Se noi chiamiamo con ε l' unità teorica della massa energetica di un determinato prodotto merceologico e Σ_e la somma di energie spese per crearlo, è sempre:

$$\Sigma_e > \varepsilon$$

Per l' idrogeno la somma $\Sigma_e = 6$ Kwh; mentre ε è sempre costante espresso da Kwh $= 4{,}10$.

Gli energon-merce sono rappresentati da Σ_e. Essi perciò non rappresentano una costante per una medesima unità di qualità di merce, ma la differenza: $\Sigma_e - \varepsilon = \eta$ tende verso un minimo, il quale dipende da tutte le condizioni di utilizzazione delle energie disponibili.

L' optimum di un processo industriale sarebbe quello di portare $\eta = 0$. Ma pensare a ciò, sarebbe lo stesso che pensare di fare $K = 1$, nella espressione termodinamica

$$E = K \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

In altre parole se ε è la quantità teorica necessaria di energia per l' esistenza di un prodotto merceologico, Σ_e è la quantità di energia che praticamente si deve consumare. La differenza $\Sigma_e - \varepsilon = \eta$ è l' eccedenza di energia consumata, sulla quale eccedenza influiscono tutti i fattori tecnici, che creano precisamente un processo industriale.

Il valore di η è suscettibile di un minimo; quando questo minimo è stato raggiunto nella tecnica delle trasformazioni, quel processo deve essere riguardato come il più economico.

Raggiungere per η un valore ancora inferiore non si può, a patto di cambiare il processo industriale in un altro, dove sia stato introdotto un nuovo sistema di risparmio di energia, sia sotto forma reale che di recupero.

Il costo tecnico di una merce, nella sua concezione energetica è determinato dal valore di Σ_e il quale è suscettibile di analisi se sono, come debbono essere, noti i termini della somma algebrica e i coefficienti economici di ciascun termine.

Il valore commerciale è, coeteris paribus, in funzione della differenza $\Sigma_e - \varepsilon = \eta$.

In questa espressione, ε (data la medesima qualità di prodotto) è una costante; cosicchè il valore commerciale di un prodotto, a parità di condizioni di mercatura, dipende dagli energon consumati per crearlo.

Ho aggiunto, a parità di mercatura, poichè queste possono variare in modo che, per un determinato prodotto non sia condizione di necessità economica raggiungere per η il minimo.

L' analisi degli energon-merce porta alla analisi delle singole sorgenti di energia. Il valore economico degli energon è sempre relativo al valore delle singole sorgenti di energia. Ecco perchè la somma Σ_e è una variabile non solo dipendente dal tipo del processo industriale, ma anche dalla possibilità o no di usare una sorgente di energia piuttosto che un' altra.

Gli energon rappresentano della energia consumata di cui una parte è stata collocata in uno stato potenziale economico nel prodotto merceologico.

I fattori principali che influiscono su questo consumo di energon sono: il principio su cui si fonda il metodo di preparazione, la qualità e la quantità di energia per attuare il processo di fabbricazione.

Qualsiasi condizione si voglia stabilire, per arrivare ad un prodotto merceologico è questione di consumo di energia. Sul quale influisce inoltre: per i prodotti naturali e tecnologici l' ubicazione e lo stato della materia prima e la concentrazione in essa del principio diremo così attivo; per i prodotti sintetici influiscono i processi tecnici e il catalizzatore.

Distingueremo perciò le entità merceologiche in: Naturali - Tecnologiche estrattive - Sintetiche.

L' analisi del costo di un prodotto commerciale comprende due condizioni distinte; l' una d' indole puramente economica, l' altra d' indole tecnica.

L' analisi economica è di carattere generale applicabile a qualsiasi tipo di merce. Essa comprende la spesa inerente alla mano d' opera: (salari, indennizzi, premi agli operai), gli stipendi agli amministratori locali e centrali; le spese di organizzazione commerciale (pubblicità, viaggiatori di commercio, magazzinaggio) le condizioni politiche, economiche, sociali, per cui si creano le tasse fiscali, le tariffe doganali, la libera vendita, i calmieri, i troust, i dumping, i cartelli ecc. È evidente che queste condizioni esulano dal campo energetico e perciò noi limiteremo con alcuni esempi, l'analisi delle condizioni tecniche per le quali si stabilisce il costo.

Condizioni tecniche che creano il costo di un prodotto naturale: Esempio: Carbone fossile:

Consumo di energia per la lavorazione:

- Sotto terra
  - Ventilazione delle miniere
  - Prosciugamento di esse
  - Manutenzione dei pozzi
  - Manutenzione delle camere sotterranee.
  - Mine
  - Trasporto del materiale dal filone alla superficie terr.
- Sopra terra
  - Cernita del materiale utile dallo scarto.
  - Pezzatura
  - Trasporto dalla bocca di miniera al centro di consumo

(1) Salvadori Roberto "*Merceologia Generale*" Poligrafica Universitaria Firenze, 1930 - "*Concetto merceologico della Energia*" "L' Industria", Gennaio 1930 - Milano.

Dato che la lavorazione per la estrazione dalle miniere è la medesima per qualsiasi specie di carbone fossile, il valore commerciale di esso dipende esclusivamente dal valore di ε. Ecco perchè la lignite il cui valore di ε è straordinariamente basso, non potrà mai competere col valore commerciale dell' antracite.

Essendo gli energon lignite eguali agli energon antracite; η_l lignite è sempre maggiore del η_a antracite. Nel caso del carbone fossile ε può essere espresso in calorie il cui valore per l' antracite si aggira sulle 8000 calorie e per la lignite in media su le 5000 calorie. Il che significa che le 5000 calorie lignite vengono a costare quanto le 8000 calorie di antracite. Dividendo queste per le rispettive η_l, η_a abbiamo:

$$\Sigma_{ea} - 8000 = \eta_a \; ; \; \Sigma_{el} - 5000 = \eta_l \text{ dove essendo}$$

$$\Sigma_{ea} = \Sigma_{el}, \text{ è sempre } \frac{8000}{\eta_a} > \frac{5000}{\eta_l}$$

Il rapporto $\frac{\varepsilon}{\eta}$ potremo assumerlo come l' espressione del valore commerciale energetico di un prodotto il quale nel caso dell' antracite è sempre superiore a quello della lignite.

Soltanto i termini della analisi economica potranno in parte bilanciare il dislivello fra i due valori commerciali.

E soltanto i termini della analisi economica potranno stabilire quello che con un significato più generale chiameremo *valore economico* di una entità merceologica. E mentre i valori commerciali energetici possono rimanere costanti, quelli economici possono variare grandemente: basta pensare all' importanza economica che sono andati assumendo alcuni prodotti dalla loro scoperta ad oggi quali il carbonio, il petrolio, lo zucchero ecc.

Prodotti tecnologici estrattivi: Zucchero di barbabietola; Entità merceologica $C_{12}H_{22}O_{11}$ = costante qualunque sia il metodo tecnologico impiegato:

Energia consumata per la lavorazione:
- Agricola
  - Preparazione del terreno
  - Semina
  - Raccolta
  - Scollettatura
  - Trasporto al centro di lavorazione
- Tecnica
  - Pulitura delle barbabietole
  - Triturazione
  - Infusione
  - Defecazione
  - Filtrazione
  - Separazione del carbonato di calcio
  - Concentrazione dei sughi
  - Centrifugazione
  - Raffinazione

Prodotti sintetici: Nitrato ammonico:
Entità merceologica NH_4NO_3 qualunque sia il metodo impiegato.
Sintesi dell' acido nitrico dall' aria:

Energia consumata
- Creazione dell' arco voltaico
- Concentrazione dell' ossigeno nell' aria
- Macchine soffianti
- Vapor d' acqua
- Concentrazione dell' acido nitrico

Sintesi dell' acido nitrico dall' ammoniaca:

Energia consumata
- Separazione dell' azoto dall' aria
- Separazione dell' idrogeno dall' acqua
- Compressione dei gas azoto idrogeno
- Temperatura di reazione

Energia ricuperata
- Catalizzatore nella reazione $N_2 + 3\,H_2$
- Catalizzatore nella reazione $2\,NH_3 + 7\,O$
- Neutralizzazione dell' acido nitrico e ammoniaca.

Quantunque complicata, non sembrerebbe essere difficile procedere per tutti i casi industriali ad una analisi tecnica economica dettagliata, che fissasse con rigorosità scientifica il prezzo di costo tecnico di una merce.

Eppure anche per casi molto semplici questa analisi viene trascurata. Per es. in una officina meccanica che ho avuto occasione di visitare, dove si fanno saldature autogene di cerchioni su botti di ferro, non mi è stato possibile sapere la differenza di costo della saldatura fatta con la fiamma ossiacetilenica da quella fatta con l' arco voltaico.

In generale l' analisi è fatta in blocco tenendo soltanto conto della spesa globale in relazione alla quantità di prodotto ottenuto.

Ma nel fattore economico generale una grande importanza al giorno d' oggi è riserbata al fattore tempo, per il quale si può considerare l' ENERGON-DIE.

Esso corrisponde al concetto della concentrazione del lavoro, il quale si può misurare dalla quantità di energia consumata per l' unità di merce nell' unità di tempo.

L' Energon-die per ogni singolo operaio, è espresso dalla quantità di energia che l' operaio consuma nelle otto ore lavorative.

Se si potesse compiere una analisi minuziosa della energia che ciascun operaio consuma nelle otto ore lavorative, si potrebbe fare una graduatoria energetica degli operai. In quanto che a parità di energia consumata da ogni singolo operaio non sempre corrisponde parità di produzione.

R. Istituto Scienze Econ. e Comm.
Firenze

Prof. R. Salvadori

Sull' identità del fulmine e delle scintille elettriche

E. Mathias, in una recente comunicazione all'Ac. des Sciences, fa osservare che mentre le scintille delle macchine elettriche sono oscillanti, cioè formate da scariche in direzioni opposte, da osservazioni di Simpson resulta che le scariche atmosferiche trasportano soltanto elettricità positiva. Non vi sarebbe dunque identità assoluta fra i due fenomeni e la loro differenza potrebbe giustificare l' osservazione di Flammarion, che cioè gli animali uccisi dalle scariche di macchine elettriche si decompongono più rapidamente di quelli uccisi dal fulmine. — Nel primo caso si avrebbe cioè una doppia distruzione dei tessuti, operata da scariche positive e negative.

Si potrebbe osservare che anche la scarica delle macchine elettriche è unidirezionale, se avviene attraverso una grandissima resistenza.

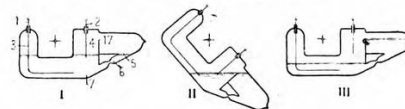
A. S.

Relais a tempo e ad azione differita

I relais temporizzati che interrompono o chiudono un contatto per un certo tempo subito dopo essere stati chiusi o dopo un determinato tempo di chiusura, non possono adoperarsi quando il tempo di chiusura varia ad ogni esigenza di servizio. Specialmente nei dispositivi usati per le segnalazioni ferroviarie, è spesso desiderabile che si interrompa o si chiuda un circuito per un tempo che finisce dopo il passaggio dell' ultimo pezzo di un convoglio; mentre la durata della messa in circuito al passaggio del primo pezzo in un punto determinato, fino allo scatto quando passa l' ultimo pezzo, varia con la lunghezza e la velocità del convoglio.

Per ovviare a questi inconvenienti, la *Società anonima Signum* ha brevettato un relais a tempo e ad azione differita, costruito in modo che funzioni soltanto dopo lo scatto che segue al momento della sua eccitazione, indipendentemente dal tempo che separa queste due operazioni.

L' apparecchio è rappresentato schematicamente dalla figura. La connessione fra i morsetti 1 e 2 è assicurata dai fili 3 e 4 che pe-

scano nel mercurio 7 di un interruttore a basculla. Quando si eccita il relais, questo ruota sul suo asse e si dispone nella posizione II, nella quale la comunicazione fra gli elettrodi 3 e 4 sussiste sempre, dimodochè il relais non ha ancora compiuta la sua funzione. Il mercurio si è intanto, attraverso la larga apertura 17, riversato nella cavità 5. Quando cessa l' eccitazione, una molla antoganista riporta l' interruttore nella posizione III, ma il mercurio della cavità 5 non può ripassare per l' apertura 17, e quello che resta in 7 non basta a far comunicare 3 con 4, e quindi la corrente fra 1 e 2 è interrotta, per tutto il tempo che il mercurio impiega a effluire pel sottile orifizio 6; e quindi soltanto dopo un determinato tempo il livello del mercurio arriverà fino all'elettrodo 4 e si ristabilirà la corrente fra 1 e 2.

A. S.

Informazioni

Nel 25.mo anniversario dell' esercizio di Stato delle Ferrovie

TRAZIONE ELETTRICA

Compiendosi il venticinquesimo anniversario che le Ferrovie italiane sono passate dalle società private all' esercizio statale, questa data è stata opportunemente solennizzata per iniziativa del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari in unione alla Direzione Generale delle Ferrovie.

A tale scopo sono stati incaricati i vari Direttori di Compartimento a tenere conferenze su temi diversi.

L' illustre Comm. Ferrero, capo del compartimento di Bologna, non poteva meglio scegliere, come ha scelto, il tema della trazione elettro-ferroviaria; tema che più di ogni altro si addiceva alla città di Bologna, perchè fu proprio Bologna la culla ove la vera trazione elettrica ebbe vita. Ed, infatti, chi ricorda, come ricordiamo noi, le ansie di quei tempi, non può dimenticare l' ardimento degli uomini valorosi che allora reggevano la forte compagine della *Società Meridionale per le Strade Ferrate* ed il valore e il giovanile entusiasmo dei suoi ingegneri Enrico Cairo e Pietro Lanino i quali, sopratutto, lottando nella stampa e negli alti consessi dallo Stato riuscirono a far trionfare i concetti informativi da loro proposti ed a far approvare prima l' applicazione ed a dirigere dopo l' impianto della trazione elettrica sulle linee Valtellinesi col sistema a filo di contatto a corrente alternata ad alto potenziale (3400 V); sistema che oggi suole chiamarsi «sistema italiano».

L' impianto sulle Valtellinesi venne inaugurato il 15 Ottobre 1902 e segnò effettivamente il primo grande passo in *tutto il mondo* della applicazione della trazione elettrica alla grande trazione ferroviaria con servizio completo di viaggiatori e merci.

L' esercizio di Stato, dice il Comm. Ferrero, trovò 179 chilometri di linee elettrificate con uno sviluppo di binari pari a 270 Km. e con 58 tra locomotori ed automotrici.

Abbiamo attualmente in tutto 1550 chilometri elettrificati con uno sviluppo di 3207 Km. di binario ed una dotazione di 763 tra locomotori ed automotrici.

Il consumo di energia è passato da 8.000.000 circa di kWh consumati a circa 390.000.000.

Oltre a questo considerevole aumento di proporzione si ebbe una serie di innovazioni, tra cui l' oratore enumera la introduzione del sistema trifase a frequenza industriale sulla Roma-Avezzano-Sulmona e di quello della corrente continua a 3000 V sulla linea Foggia-Benevento.

L' oratore prosegue dando una breve esposizione, illustrata con proiezioni, del sistema che man mano si è venuto formando per la alimentazione di energia della rete elettrificata a mezzo di centrali idriche e termiche fra loro collegate da una vasta rete di linee primarie. Espone inoltre compendiosamente gli sviluppi subiti in questo periodo dal locomotore elettrico e finisce questo particolare argomento sciogliendo un inno alla locomotiva a vapore, che per quanto superata ora da sistemi tecnicamente più complessi, ha tuttavia prestato all' umanità servizi preziosi.

La brillante conferenza venne vivamente applaudita.

DIMISSIONI e RIMPASTO nel GRUPPO S. I. P.

Il Comm. Rinaldo Panzarasa, uno degli uomini più eccelsi nel mondo industriale finanziario italiano, ha dato le dimissioni in massa da tutte le alte cariche che ricopriva. Egli si è dimesso dalla presidenza delle *ITALGAS* di Torino, nella quale è stato sostituito da S. E. il Senatore Frassati, e dal Consiglio di amministrazione della Banca Commerciale.

Del gruppo S. I. P., del quale era l' animatore, ha lasciato le cariche nei consigli della Società Idroelettrica Piemonte, della Società Industrie Telefoniche (S. I. E. T.), della Società Telefonica Interprovinciale Piemontese Lombarda (S. T. I. P. E. L.), della Società Lombarda Distribuzioni di Energia Elettrica (*VIZZOLA*) e dell' Ente Italiano Audizioni Radiotelefoniche (E. I. A R.) ecc.

Alla presidenza della *Società Idroelettrica Piemonte* è andato l' on. Ing. Ettore Conti, nome ben noto nel campo industriale finanziario, ma sopra tutto nel mondo elettrotecnico, per avere egli creato, e condotto sempre con fortuna, la Società per *Imprese Elettriche Conti* avente il capitale sociale di 200 milioni, la quale però, per una inattesa deliberazione della assemblea straordinaria degli azionisti del 4 Agosto 1926, venne ad essere incorparata nella Società EDISON.

Torna quindi l' ing. Ettore Conti, dopo cinque anni di assenza, ad essere nuovamente uno dei capitani delle grandi imprese elettriche nazionali.

Per completare la cronaca di questi interessanti avvenimenti, riportiamo anche la notizia, circolata negli ambienti di borsa e pubblicati in qualche bollettino finanziario, circa lo sbloccamento del gruppo S. I. P. in quanto che il suo Consigliere Delegato l' on. Ing. Ponti avrebbe rassegnato le dimissioni dalle cariche del Gruppo S. I. P., per mettersi a capo di un nuovo importantissimo gruppo industriale. Sappiamo però che tale notizia è priva di fondamento.

La gita di S. E. Volpi in America

Il 10 novembre il conte Volpi è sbarcato a New-York.

Ai giornalisti che lo hanno intervistato ha detto di esser venuto in America come semplice uomo di affari. Ha soggiunto che egli sarà ben lieto di constatare personalmente i sintomi della ripresa economica degli Stati Uniti, ed ha quindi parlato degli ultimi progressi fatti in Italia dall' industria idro-elettrica a cui ha contribuito anche il finanziamento americano. Questa collaborazione secondo il conte Volpi, non potrà mancare di produrre buon effetto anche sui rapporti commerciali tra i due Paesi. Il conte Volpi intende rimanere negli Stati Uniti circa un mese. Egli visiterà le principali città della Confederazione, fra cui Chicago e Washington. Alla capitale sarà ricevuto dal Presidente Hoover.

Gli utili dell' European Electric Co.

Secondo dichiarazioni fatte dal conte Volpi di Misurata i profitti realizzati durante i primi nove mesi di esistenza della società canadese « *European Electric Corp.* », della cui costituzione ri-

ferimmo ampiamente nel passato numero di febbraio, e derivanti tali profitti dalla compartecipazione del capitale azionario alle diverse società straniere di pubblica utilità e dagli interessi incassati su prestiti, sono sufficienti a coprire gli interessi annui da corrispondersi alle obbligazioni emesse dalla *« European Electric Corp. »* alla borsa di New-York.

SOCIETA' ELETTRICA GRECA
CON CAPITALI ITALIANI

Ad Atene è stata costituita la Società *Galileo* per produzione di energia elettrica, col capitale di 100 milioni di dracma (circa 25 milioni di lire italiane). Un quarto del capitale è stato sottoscritto dalla Adriatica di Elettricità, un ottavo dalle Compagnie Italo-Belge pour Entreprises d'Electricité et de Utilité Publique (C.I.B.E), il resto dalla Banca Nazionale di Grecia, dalla Banca Commerciale Italo-Greca e la Hellenic and General Trust.

La *Galileo* sarà la più importante impresa elettrica nei Balcani.

LE CONDOTTE FORZATE
e l'industria nazionale

Da recenti pubblicazioni estere risulta che la *Società italiana Tubi Togni* di Brescia fra tutte le società congeneri esistenti nel mondo si trova al primo posto per le forniture da essa fatte nei quattro anni 1924-1927. Difatti, in tali anni la *Tubi Togni* ha fornito 43.553 tonnellate di tubazioni, la *Ferrum* di Kattovilz 28,405 mentre la produzione di tutte le altre ditte minori del mondo è valutata circa 28.000 tonnellate.

Rallegramenti alla *Tubi Togni* che tiene il primato nel mondo della sua importante industria.

Il numero ed il capitale delle società elettriche italiane

Intendendo per società elettriche quelle imprese che producono e distribuiscono energia elettrica si hanno al 1 ottobre 1930 i dati seguenti:

Numero imprese 1189.

Capitale sociale 10 miliardi e 945 milioni.

Prestiti all'estero 2 miliardi e 742 milioni.

La produzione elettrica
nel primo semestre 1930

Nel semestre scorso tra prodotti ed importati si sono avuti 852 milioni di kilowattora contro 824 del settembre 1929 con l'incremento del 3,44 per cento. L'Italia Settentrionale passa da 618 a 638 milioni di kilowattora, l'Italia Centrale da 109 a 112 e la Meridionale e le isole da 96 a 101.

Le statistiche si riferiscono a 269 imprese commerciali, 43 aziende pubbliche e otto Consorzi.

Le concessioni idrauliche

Al 31 luglio 1930, le concessioni idrauliche ammontavano a 5 milioni e 870 mila cavalli, così ripartite:

L'Italia settentrionale (in migliaia di cavalli) 4.376 (74,50 per cento); Italia centrale 1 094 (18.50 per cento); Italia meridionale ed insulare 408 (7 per cento).

Considerando che al 31 dicembre 1929 le concessioni idrauliche ammontavano a 5 milioni e 709 mila cavalli, se ne deduce che, in 7 mesi, si è avuto un incremento di 169.000 cavalli, pari al 3 per cento. Questo incremente permette di valutare quale sarà il futuro andamento della produzione idroelettrica.

Fusioni di Imprese Elettriche

La *Società Elettrica del Sannio* capitale 19 milioni ha assorbito la Soc. An. Napoletana Industrie elettriche M. Chiarello, la Luce Elettrica Solofra e la Industriale Elettrica del Vitulanese di Benevento.

La *Piemonte Centrale di Elettricità* ha assorbito la Cuneo-Fossanese di Cuneo.

La *Soc. Elettrica delle Calabrie,* Napoli, capitale 12 milioni ha assorbito le Soc. An. Riunite di Elettricità col capitale di 6 milioni.

Le *Officine Elettriche Genovesi,* capitale 95 milioni ha assorbito la Società Consorzio Distribuzioni elettriche di Genova capitale 5 milioni, la Soc. An. Ligure di Elettricità e la S. A. per l'illuminazione di Nervi e comuni limitrofi.

La *Soc. Elettrica Padana* ha assorbito la Soc. Elettrica Copparese capitale di 3 milioni di Ferrara.

Le *Forze idrauliche di Trezzo* sull'Adda Bonigno Crespi hanno assorbito la Società Impresa elettrica Negrini e la Società elettrica Alto Cremonese capitale 4 milioni e mezzo.

FERROVIE ELETTRICHE

L' elettrificazione della tranvia SALUZZO - TORINO

Il 28 Ottobre è stata inaugurata la tranvia Saluzzo - Torino.

La Compagnia generale dei tranvai a vapore di Saluzzo ha voluto eseguire la elettrificazione della detta linea adottando il sistema ad accumulatori, e ciò in seguito ad esperimenti eseguiti con grande cura e persistenza per accertarsi della convenienza ed opportunità di adottare tale sistema.

Il Comm. Lo Balbo, direttore della anzidetta Compagnia, per le prove eseguite si è convinto che la trazione ad accumulatori non deve essere considerata come un mezzo antiquato e disadatto, ma piuttosto come un sistema particolarmente indicato per le piccole ferrovie provinciali.

Siccome l'adozione di tale sistema porta alla conseguenza di adoprare energia elettrica che viene prodotta durante la notte, così sarà per noi una vera soddisfazione se potremo pubblicare dati ampi e positivi sulla efficacia e convenienza del sistema, il quale, nella provincia di Mantova ha avuto già larga applicazione.

La nuova ferrovia elettrica
Arezzo-Sinalunga

Il 28 Ottobre è stata inaugurata la ferrovia elettrica Arezzo-Sinalunga, della quale il primo progetto, compilato dall'ingegnere Enea Cambi, per incarico ricevuto dal costituitosi Consorzio dei Comuni di Arezzo, di Civitella della Chiana, di Monte San Savino, di Marciano e di Foiano della Chiana, risale nientemeno al 1885.

Questa ferrovia ha un percorso di 40 Km. e traversa un ubertoso territorio delle provincie di Arezzo e di Siena. E' costata 43 milioni.

I lavori sono stati condotti dalla Società concessionaria *La Elettro Ferroviaria Italiana* di Roma.

Gli impianti di elettrificazione sono stati forniti dal *Tecnomasio Italiano* Brown-Boveri, mentre l'attrezzamento della linea è stato eseguito dalla Concessionaria. Il materiale mobile, che comprende cinque automotrici a carrelli, otto vetture rimorchiate e trenta carri merci, (dieci chiusi, dieci a sponde basse e dieci aperti), è stato fornito dalla Società *Costruzioni Ferroviarie e Meccaniche* di Arezzo.

Le automotrici hanno ciascuna quattro motori di 150 cavalli, e possono raggiungere una velocità oraria di 75 chilometri per treni viaggiatori, e sopportare treni merci fino a 200 tonnellate di peso.

La energia è fornita dalla Società elettrica del Valdarno con linee ad alto potenziale e due gruppi di trasformatori convertitori a vapore di mercurio, uno dei quali rimane di riserva. Per la corrente della ferrovia è stato adottato il sistema a corrente continua a 3000 V. già esperimentato nella linea Benevento-Foggia.

I lavori sono stati compiuti sotto l'alta direzione dell'ing. Carpanè direttore del Circolo d'Ispezione di Firenze in collaborazione dell'ing. Zocchi, direttore della nuova Ferrovia, dell ing. Mayer, ing. Hoffman, ing. Spinonola, Nava ed altri.

La convenzione dell' elettrificazione
della Rezzano-Vobarno

È stata definita la convenzione per l'elettrificazione parziale della ferrovia Rezzato-Vobarno allo scopo di poter far percorrere ai treni della tranvia Brescia-Salò-Gargnano e a quelli della Val Sabbia la sede ferroviaria da Treponti a Tormini. Non si attende ormai che la emissione del Decreto Reale relativo per l'inizio dei lavori.

Costruzione di un nuovo tronco ferroviario a trazione elettrica

Con recente R. D. pubblicato dalla *Gazzetta Ufficiale* viene approvata e resa esecutoria la convenzione stipulata fra il delegato del Ministro per le Comunicazioni in rappresentanza dello Stato, e il rappresentante della Società Trazione Elettrica Lombarda, con sede in Milano, per la concessione a quest'ultima della costruzione e dell'esercizio del tronco tranviario a trazione elettrica Madonna di Cusano-Milanino, diramazione della tranvia Milano-Desio-Seregno-Giussano.

BIBLIOGRAFIE

W. PETERSEN — Forschung und Technik.

Editore J. Springer — Berlino 1930
R. M. 40

La presente opera dà un' idea dell' alto grado di perfezione cui può giungere la tecnica quando venga guidata dalla scienza; e reciprocamente dell' aiuto che la tecnica può dare alla scienza col sottoporle nuovi problemi.

Una grande organizzazione industriale moderna non può far a meno di appoggiare la sua vita e il suo sviluppo alla cultura scientifica e di riconoscere che da questa dipende il suo avvenire.

L' A. E. G. con questa pubblicazione che illustra il lavoro compiuto nelle sue officine e nei suoi laboratori da prova di aver già da tempo informata la sua attività a questi principii.

L' opera consta di 40 articoli originali nei quali autori specializzati trattano dei moderni problemi della fisica, dell' elettrotecnica, della costruzione delle macchine e dei metodi di lavorazione.

Fra i più moderni argomenti vanno ricordati per la fisica gli articoli di E. Rupp sulle proprietà ondulatorie dell' elettrone; sulle applicazioni della riflessione degli elettroni, e l' altro di F. Lauster sulla fisica della cucina elettrica in cui vengono presi in considerazione i calori specifici degli alimenti e trattati razionalmente i problemi inerenti alla loro cottura, coll' intento di conservarne le proprietà biochimiche.

I problemi dell' elettrotecnica come è naturale trovano un largo posto e si estendono dalle trattazioni teoriche sulle proprietà e sulla produzione delle correnti, alla pratica della costruzione delle macchine elettriche, dell' esercizio di grandi centrali e del trasporto dell' energia con linee aeree e cavi a tensioni elevatissime.

Un largo posto è pure riservato alle questioni della misura di tensioni altissime, del rilievo oscillografico della forma delle correnti, dell' influsso del fattore di potenza in rapporto all' economia d' esercizio dei grandi impianti. Parallelamente a questi vengono i problemi inerenti alle motrici termiche e idrauliche, e in particolare ai moderni motori a olio pesante.

Fra le industrie che stanno ora sorgendo è ricordata l' industria del film parlato e in apposito articolo J. Hehlgans e H. Lichte trattano dell' impressione e della riproduzione dei suoni per mezzo di pellicole sensibili.

Per la modernità e l' importanza delle trattazioni per la grandiosità dei metodi di ricerca in essa descritti l' opera si impone all' attenzione di tutti i tecnici che ambiscano seguir da vicino l' evoluzione e i fattori del progresso di una grande industria.

F. Baratta

J. KIRCHNER. — Die Sodafabrikation nach dem Solvay-Verfahren.

(La fabbricazione della soda col processo Solvay).

Editore: S. Hirzel, Leipzig - Marchi 9.

La fabbricazione della soda è senza dubbio uno dei rami più importanti dell' industria chimica odierna, mentre il processo Solvay costituisce uno dei campi di maggior interesse per la tecnologia relativa. Ciò non dimeno, le pubblicazioni comparse sinora sull' argomento sono in generale non aggiornate e forniscono scarse indicazioni sugli apparecchi, essendo queste spesso riprodotte dal testo dei diversi brevetti, riguardando poi quasi sempre soltanto dispositivi che hanno impiego limitato o che non sono affatto utilizzati nella pratica, poichè i dettagli tecnici del processo Solvay vennero sempre tenuti segreti.

Il libro che presentiamo – facente pure parte della collezione «Chemie und Tecnik der Gegenwart» – il cui Autore diresse per vari anni la fabbrica di Soda di Siebenburgen, tende a colmare la deficenza ora rilevata, obbiettivo che viene efficacemente raggiunto grazie all' esposizione dettagliata di tutto quanto può interessare la tecnica del processo Solvay.

Premesse le basi teoriche necessarie, l'A. espone senz' altro l' andamento del processo e descrive gli apparecchi occorrenti, fornendo sempre vari dati numerici che costituiscono indubbiamente le indicazioni più importanti per la pratica. Sotto tale aspetto non presentano però minor interesse le condizioni necessarie per conseguire una produzione effettivamente economica, indicazioni illustrate anche da calcoli giustificativi i quali non avrebbero potuti esser esposti che da una persona come l' A. che ha dovuto occuparsi in condizioni varie e non sempre facili di tutti gli aspetti della produzione.

Le accurate figure che illustrano efficacemente il testo dànno da sole molte indicazioni pratiche di grande importanza per gli impianti di una fabbrica di soda; le varie tabelle numeriche contribuiscono infine a completare ed a rendere organica la trattazione dell' argomento.

M. Bossolasco

O. KRÖHNKE, E. MAAS & D. W. BECK. — Die Korrosion unter Berücksichtigung des Materialschutzes.

(La corrosione, con riguardo alla preservazione dei materiali).

Editore: S. Hirzel, Leipzig - Marchi 16.

Questo libro fa parte della Collezione «Chemie und Tecnik der Gegenwart» diretta dal Prof. W. Roth e che contiene diverse opere assai pregevoli

L' interesse scientifico e la grande importanza pratica delle questioni relative alla corrosione hanno rilevato da tempo la deficenza di pubblicazioni monografiche sufficientemente dettagliate e complete su tale argomento, deficenza sentita anche in Germania dove mancava sino ad oggi un libro di tal tipo, rivolto cioè alla corrosione in generale e non limitato a casi particolari e specialmente alla sola ruggine come più di frequente si verifica.

La lacuna che viene in tal modo a colmare il libro che presentiamo riuscirà naturalmente più manifesta allorchè sarà pure pubblicata la seconda parte dell' opera, già in preparazione e riguardante la corrosione dei metalli più importanti per la tecnica e delle leghe relative, nonchè i mezzi corrispondenti di preservazione. Tuttavia, già questa prima parte rileva l' importanza del contributo portato dai tre Autori nella trattazione organica di tutti gli argomenti relativi alla corrosione in generale, esponendo in equa misura i concetti teorici che realmente possono interessare nella tecnica.

Circa la distribuzione della materia svolta nel volume in oggetto, noteremo che essa si distingue in due sezioni: la prima si riferisce alla corrosione propriamente detta, la seconda riguarda invece i mezzi di preservazione.

Dopo un' opportuna introduzione sulla natura della corrosione, sulle teorie relative e sulle ricerche compiute in Germania ed all' estero sull' argomento, gli Autori discutono ampiamente del meccanismo delle alterazioni dei metalli dal punto di vista chimico-fisico. Svolte le teorie dei processi di arrugginamento ed analizzata la passività in relazione pure alle varie spiegazioni escogitate, nelle rimanenti pagine della sezione prima vengono considerate le cause esterne della corrosione dei metalli, dove naturalmente vien dato sviluppo preponderante all' azione delle correnti elettriche.

La sezione seconda, dopo alcune generalità, è rivolta dapprima ai metodi di preservazione della ruggine, indi ai metodi generali di preservazione mediante ricoprimento metallico, con esaurienti contronti corredati da prove numerose e varie. Seguono i metodi di preservazione con ricoprimento non metallico, quelli di preservazione dei metalli contro l' acqua mercé trattamento preventivo dei metalli medesimi, nonchè i procedimenti elettrochimici propriamente detti.

Un' ampia bibliografia, relativa ai lavori più importanti pubblicati sull' argomento dal 1830 in poi, chiude l' importante volume.

M. Bossolasco

ERNESTO CAUDA. — Cinematografia sonora.

Ulrico Hoepli, Editore - Milano - L. 18

Il lettore, sia pure appassionato conoscitore di fonofilm, che per la prima volta scorre un manuale di cinematografia sonora, rimane meravigliato della complessa tecnica che si richiede per la realizzazione di questo nuovo ritrovato.

Dalla acustica alla elettrotecnica, dalle cellule fotoelettriche ai microfoni e ai diffusori, molta scienza e tecnica occorre affinchè si possa presentare un buon film sonoro.

Non era quindi facile cosa compilare un libro di volgarizzazione senza intrattenersi in aride formule o sulle varie teorie, non sempre facilmente comprensibili da un lettore impreparato

Il libro del Cauda ha certamente raggiunto lo scopo, perchè ci presenta in una bella edizione, riccamente illustrata, i principi teorici e pratici della complessa materia in una forma chiara, semplice e completa.

Come ben dice lo stesso Autore, il libro non è stato scritto per l' uomo di scienza: esso è, però, una buona trattazione, che può essere letta sempre con grande utilità. Certo, in un lavoro di volgarizzazione non si può assolutamente pretendere il rigore scientifico e, quel che è più, la precisione de lo studio dei fenomeni, che molte volte soltanto il linguaggio matematico può fornire. Che l' Autore dichiari, ad esempio, che «il triodo è assolutamente privo di inerzia, anche alle massime frequenze» non è cosa da influire sul rigore della volgarizzazione, quando suo proposito era certamente quello di far meglio rilevare la trascurabile inerzia che fornisce l' emissione termoionica per scopi pratici.

La vasta materia è stata divisa in tre parti. Nella prima sono stati trattati i fonofilm e i sistemi di registrazione; nella seconda parte sono dati alcuni cenni teorici sulla acustica, fotometria e fototecnica, cellule fotoelettriche, amplificazione, microfoni e diffusori, mentre nella terza parte l'Autore si è intrattenuto sui teatri di posa per fonofilm, presa sincronica ed apparecchi di proiezione.

P. E. Nicolicchia

Ing. Italo De Giuli — Telegrafia sottomarina.

Milano: Ulrico Hoepli — L. 30

Da qualche anno la letteratura tecnica italiana che, salvo lodevoli eccezioni, si era sempre mantenuta scarsa ed incolore, inferiore in certo qual modo a quella straniera — segnatamente inglese e tedesca — ha dato i segni più manifesti di un suo risveglio. Anche la letteratura delle comunicazioni a distanza con correnti elettriche — telefonia, telegrafia e radiocomunicazioni — ha subito in questi anni un grande sviluppo, seguendo in tal modo l' evoluzione dei servizi.

Fra le opere che in questi giorni si vanno pubblicando sulle nuove ed interessanti applicazioni è da notare quella sulla «Telegrafia Sottomarina» (Cablògrafia), dell' Ing. Italo De Giuli. Il volume — che fa parte dei Manuali Hoepli — presenta in bella veste una chiara ed organica trattazione della

Cablografia e quindi degli apparati, impianti e misure in uso nei Cavi sottomarini. Il libro, che ha a corredo ricche ed interessanti illustrazioni, tratta anche dei vari sistemi di Cablografia multipla e dei cavi caricati, presentando interessanti schemi degli impianti e degli apparati utilizzati da questo genere di comunicazione.

Il manuale è destinato principalmente al personale applicato all' esercizio delle stazioni cablografiche: esso, però, per la cura e precisione con cui è stato compilato può riuscire di grande utilità agli studiosi e alle persone che per cultura o per necessità professionale abbiano interesse di conoscere lo sviluppo di questi impianti e la loro evoluzione.

A questo proposito si può convenire con l' Autore che effettivamente sono stati gli Inglesi a dare il massimo contributo allo studio e al perfezionamento di quanto ha attinenza con la cablògrafia. Ciò che non convince è perchè le misure, le dimensioni, i pesi, ecc. adottati in cablògrafia debbano ancora essere espresse in quantità del sistema inglese, pena — aggiunge l' Autore — di correre il rischio di vedersi esclusi dal sistema mondiale delle comunicazioni cablògrafiche. L' inconveniente, unitamente a quello di mantenere la terminologia straniera, non è proprio soltanto alla cablògrafia, perchè si estende a qualche altro ramo della tecnica specializzata.

Per l' appunto, non vedo il danno che potrebbe venire agli Italiani con l' adoperare la nomenclatura italiana e, conseguentemente, i sistemi di misure internazionali, che si generalizzano sempre più.

E' doveroso riconoscere, però, che nel suo libro l' Autore ha utilizzato sempre la terminologia italiana, accompagnandola talvolta, per maggiore chiarezza, dai termini inglesi di uso più comune.

P. E. Nicolicchia

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

dal 1 al 31 Gennaio 1929

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Amati Giovanni — Cavo elettrico tubolare.

Ateliers de Constructions Electriques de Delle — Perfezionamenti ai disgiuntori elettrici.

Ballmann Ernesto — Innovazioni negli apparecchi radioriceventi plurivalvolari.

Belin Edouard — Perfezionamenti negli apparecchi destinati a garantire il segreto delle trasmissioni elettriche di segnali con o senza filo.

Brown Boveri & Cie — Dispositivo per influenzare automaticamente il flusso di energia fra due reti a corrente alternata accoppiate fra di loro.

Brown Boveri & Cie — Trasformatore monofase montato isolato dal suolo e utilizzabile come elemento di una cascata di trasformatori.

Carlo Hecter — Dispositivo di contatto per interruttori elettrici, distributori, dispositivi di rottura e apparecchi elettrici simili.

Chicago Pneumatic Tool Co. — Perfezionamenti negli indotti dei motori elettrici.

Compagnie pour la Fabrication des Compteurs & Materiel D' Usines a Gaz — Servomotore a risonanza elettromeccanica.

Derege Thes Auso Paolo — Rivelatore idroionico per radiotelegrafia e radiotelefonia.

Giabbani Angelo — Dispositivo per manovra a distanza di motori trifasi.

Karg Rudolf & Weiss Josef — Procedimento per la fabbricazione di piastre isolanti.

Kromann Einard — Zoccolo per cavi d' accumulatori.

Lemercier Henry — Installazione galleggiante per la produzione dell' elettricità impiegando la forza di una corrente d'acqua.

Loewe Siegmund — Valvola amplificatrice multipla.

Maschinenfabrik Oerlikon — Accoppiamento a cascata per una regolazione sincrona sottoeccitata e sovreccitata del numero dei giri di macchine asincrone.

Monici Giovanni — Indicatore statico del senso di rotazione delle fasi di qualsiasi sistema trifase.

Muller & C. A. G. Sospensione dell' ancora e disposizione di contatto per commutatori e regolatori elettromagnetici.

" Otis „ Ascensori e Montacarichi, Soc. An. Italiana — Perfezionamenti ai sistemi di comando per motori a corrente alternata, specialmente per impianti di sollevamento.

Perego Arturo — Disposizione per l' eliminazione dei disturbi induttivi provocati sulle linee telefoniche da correnti industriali ottenute con raddrizzatori a mercurio o di altro tipo.

Radiofrequenze G. m. b. H. & Eberhard Heinrich — Dispositivo per rendere visibili oscillazioni di risonanza piezo-elettriche.

Schindenfeld Rudolf — Procedimento di rinforzo di impulsi elettrici e dispositivo specialmente destinato per trasmissione di immagini.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft — Connessione per la trasmissione di avvisi su linee telefoniche.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft — Valvola multipla per linee di trasmissioni a distanza.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft — Connessione per impianti avvisatori in cui i posti chiamanti sono collegati automaticamente, mediante dispositivi di collegamento, con un ricevitore di avvisi libero.

Siemens Reininger Veifa Gesell. Fur Medizinische Technik m. b. H. — Dispositivo per produrre raggi Röntgen.

Siemens Schuckertwerke G. m. b. H. — Perfezionamenti ai recipienti per scariche elettriche, specialmente per alta tensione, per evitare le scariche crepitanti nei fili che portano la corrente agli elettrodi.

Siemens Schuckerwerke Aktiengesellschaft Connessione per la corsa di discesa di elevatori o simili azionati da motori trifasi asincroni.

Siemens Schuckerwerke Aktiengesellschaft — Disposizione per la smagnetizzazione automatica di macchine a corrente alternata.

Siemens Schuckerwerke Aktiengesellschaft — Disposizione per realizzare una scarica multipolare di correnti di uguale senso (specialmente di cariche elettrostatiche) in impianti monofasi o polifasi.

Siemens Schuckerwerke Aktiengesellschaft — Interruttore azionato elettromagneticamente.

Siemens Schuckerwerke Aktiengesellschaft — Dispositivo per caricare batterie di accumulatori.

Siemens Schuckerwerke Aktiengesellschaft — Sottostazione elettrica automatica.

Siemens Schuckerwerke Aktiengesellschaft — Disposizione per disinserire, senza produrre scintille, una resistenza induttiva, disposta in un circuito a corrente continua.

Siemens Schuckerwerke Aktiengesellschaft — Magnete a corrente continua che può essere collegato ad una sorgente di corrente alternata.

Siemens Schuckerwerke Aktiengesellschaft — Raddrizzatore costituito da un disco di rame e da uno strato di un prodotto dell' ossidazione del rame formato direttamente su di esso.

Simonis Giovanni — Interruttore per apparecchi elettrici di accensione ad alta tensione.

Standard Elettrica Italiana — Perfezionamenti nelle bobine d' induttanza e simili.

Stefanelli Giuseppe — Circuito telegrafico ad emissione di corrente con la soppressione delle batterie di pile negli uffici intermedi.

Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson — Disposizioni per circuiti destinati a lanciare impulsi di corrente su linee telefoniche.

Telefunken Gesellschaft Fur Drahtlose Telegraphie m. b. H. — Dispositivo per ricevere onde corte.

Telephon Apparat Fabrik E. Zwietusch & Co. G. m. b. H Komm Ges. — Soccorritori a lamine, specialmente per iscopi di segnalazione telefonica.

Weber Ernest — Commutatore elettrico.

Elektrotechnische Fabrik Schmidt & C. G. m. b. H. — Lampadina elettrica tascabile con contatto a leva.

General Railway Signal Company — Perfezionamenti negli apparecchi di segnalazioni luminose.

Soffieria Monti, Soc. Anonima — Lampadario a candelabro luminoso elettrico a tubi contenenti gas rarefatti.

dal 1 al 28 Febbraio 1929

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft — Disposizione per la regolazione dello zero della tensione in impianti di raddrizzatori corrente.

Allocchio, Bacchini & C. — Apparecchiatura per la generazione di oscillazioni elettriche ad altissima frequenza in apparecchi per radiocumicazioni con tubi elettronici a tre elettrodi.

Anonima Vestonese Elettrotecnica — Perfezionamenti e semplificazione di costruzione apportati agli interruttori, deviatori e commutatori a muro in porcellana, per impianti di illuminazione e sistemi speciali di produzione dei pezzi componenti i medesimi.

Associated Telephone & Telegraph Company — Perfezionamenti nei meccanismi dei sistemi telefonici automatici, comandati mediante ruota d' arresto e nottolino.

Baird Logie John & Television Limited — Perfezionamenti nella televisione e negli analoghi sistemi.

Baird Logie John & Television Limited — Perfezionamenti nei sistemi e negli apparecchi per la trasmissione di segnali.

Bizzarri Giuseppe e Travaglini Federico — Motore elettrico senza l' avvolgimento del circuito magnetico induttore.

Brown Boveri & Cie — Dispositivo di protezione selettiva di un trasformatore ad alta tensione in caso di guasto all' interno del trasformatore.

Brown Boveri & Cie — Serie di raddrizzatori in cascata di potenze.

Brown Boveri & Cie — Raddrizzatore a vapore metallico con vari anodi disposti secondo vari circoli concentrici.

Brown Boveri & Cie — Processo per l' avviamento di macchine asincrone mediante macchine ausiliarie a collettore, eccitate dalla rete.

Brown Boveri & Cie — Raddrizzatore a vapori metallici con anodi disposti a circoli concentrici introdotti attraverso il coperchio di chiusura superiore del recipiente raddrizzatore.

Buchholz Max — Procedimento per la protezione di trasformatori, bobine di autoinduzione, interruttori, motori, generatori ed altri apparecchi elettrici.

C.E.A.T. Conduttori Elettrici ed Affini — Soc. An. — Perfezionamenti nella costruzione dei conduttori isolati in carta ed aria secca per cavi telefonici interurbani.

Compagnie Generale de Signalisation — Perfezionamenti relativi agli apparati elettrici del tipo dei soccorritori e simili.

(segue)

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini-Terme

SOCIETA' ITALIANA PER LA FABBRICAZIONE

DI CONTATORI ELETTRICI

ING. FALCO & C.

VIA ROSSINI, 25 - **TORINO** (112) - TELEFONO 46.380

C. P. E. TORINO N. 56511

Apparecchi di nostra produzione:

a) Segnalatore di corrente, che serve a distinguere in una rete la fase dal neutro col semplice contatto con uno dei conduttori e senza presa di terra.

b) Indicatore di carico che serve per misurare il carico in Watt istantaneo in una rete od in un apparecchio.

c) Contatore a doppia tariffa.

d) Contatore portatile di controllo.

e) Tavoletta per contatore, completa con valvole.

f) Contatore KC di precisione.

ROMA - 31 Dicembre 1930 | Anno XXXIX - N. 12

L' Elettricista

1892 — Fondatore e Direttore: Prof. ANGELO BANTI — 1930

L'Elettricista

MENSILE — MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXIX - N. 12 | **ROMA - 31 Dicembre 1930** | SERIE IV - VOL. VIII

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 5

Perchè **RAMAN** ha ottenuto il **"PREMIO NOBEL„**

Sir C. V. Raman, professore di Fisica Sperimentale nell' Università di Calcutta, ha ottenuto il premio Nobel per aver scoperto un fatto nuovo nel vecchio fenomeno della diffusione della luce operata dalla materia.

La diffusione della luce è quel fenomeno per il quale sono visibili i corpi non dotati di luce propria. Esso è dovuto a una riemissione in tutti i sensi della luce che colpisce la materia ed ha luogo non solo sui corpi di grandi dimensioni, ma anche sul pulviscolo, sulle sospensioni colloidali e perfino sulle molecole separate, come è dimostrato dal colore azzurro del cielo.

Fino a tre anni fa si credeva che questo fenomeno fosse dovuto a una riflessione pura e semplice e quindi non comportasse da parte della materia nessun assorbimento.

E in questo senso esso appariva ben distinto dalla fluorescenza e dalla risonanza; tanto più che esso avveniva con luce di qualunque lunghezza d' onda e pareva non desse luogo se non a luci uguali a quelle incidenti.

Ma nel febbraio del 1928 il Raman annunciò la scoperta, nella luce diffusa da alcune sostanze, di lunghezze d' onda non presenti nella luce incidente, e allora il vecchio fenomeno richiese una nuova spiegazione. La spiegazione, fu trovata nella teoria dei quanta, la quale così venne ad acquistare un nuovo appoggio, tanto più prezioso quanto più insperato.

Per capire il significato dell' effetto Raman occorre avere ben presente che cosa sia la luce. Ora della luce sappiamo da un pezzo, o crediamo di sapere, che deve essere considerata un fenomeno ondulatorio come il suono, perchè nelle stesse circostanze in cui il suono aggiunto a suono dà silenzio, la luce aggiunta a luce dà oscurità. Sappiamo inoltre che essa deve considerarsi emessa dagli atomi e dalle molecole, perchè quando questi ultimi costituenti di una specie chimica non si disturbano mutuamente, la luce emessa è costituita da un certo numero di radiazioni monocromatiche, che si ritrovano sempre quando, e solo quando, è presente la specie chimica considerata.

Così il sodio in una fiamma a gas o ad alcool emette due radiazioni sole vicinissime e gialle. Nell' arco lo stesso elemento emette un numero maggiore di radiazioni, ma ognuna di esse è monocromatica e isolata dalle altre.

Per quale ragione gli atomi di sodio emettano luce quando si trovano nella fiamma o nell' arco non è difficile immaginare. Il calore vuol dire agitazione molecolare, e la scarica elettrica nei gas significa moto di elettroni e di ioni. E' plausibile, dunque, l' ipotesi che la luce sia emessa dagli atomi e dalle molecole per effetto di urti di altri atomi o molecole agitate termicamente, o di elettroni e ioni messi in moto da un campo elettrico.

Meno facile appare la spiegazione dell' emissione di sole radiazioni monocromatiche, caratteristiche e isolate, in base alla sola nozione di urto. Ora quando mancano informazioni per rendersi conto del comportamento della natura, non c' è che procurarsele interrogando la natura stessa, ossia facendo degli esperimenti. L' esperimento è la riproduzione di un fenomeno in circostanze tanto semplici, da poter dominare e misurare i fattori che vi hanno parte.

Un' esperienza diretta a sapere perchè gli urti sugli atomi di sodio destano solo certe luci deve essere condotta con proiettili di energia cinetica variabile e misurabile che colpiscano gli atomi uno alla volta. Questo è possibile dopo la scoperta degli elettroni. Se queste particelle, che possono essere fornite a piacere da un filamento incandescente, sono condotte attraverso a un campo elettrico limitato da una differenza di potenziale determinata, esse restano dotate di una energia cinetica uguale al lavoro fatto dal campo che, come ognun sa, è espresso dal prodotto della carica di ogni elettrone per la differenza di potenziale.

Orbene, quando gli elettroni energizzati con un potenziale V sono proiettati contro un' atmosfera di atomi di sodio, può avvenire che negli urti con questi atomi, tanto più grossi di loro, rimbalzino come palle elastiche sopra un muro; oppure che si comportino come palle più o meno anelastiche. Nel primo caso gli elettroni urtanti conservano tutta la loro energia, nel secondo caso la cedono tutta o in parte.

Si decide se è il primo caso che si verifica e non il secondo osservando se per arrestare gli elettroni che hanno urtato degli atomi, ossia per impedire che arrivino sopra un elettrodo in comunicazione con un elettroscopio e gli cedano la loro carica — devono percorrere un campo avverso dello stesso potenziale che ha servito per accelerarli.

Quello che si trova è veramente straordinario. Finchè l' energia cinetica degli elettroni è inferiore a un certo limite, l'urto è elastico e i proiettili dispersi dagli urti vengono ritrovati con la loro energia intatta o quasi. Ma quando l' energia cinetica degli elettroni arriva a un certo punto, essa è completamente incorporata dagli atomi incontrati, e gli urti da elastici passano ad essere anelastici.

Così l' atomo di sodio non trova accettabile l' offerta di energia da parte degli elettroni finchè essi non sono energizzati da un campo di 2,1 volt. Ma appena raggiungono questo valore, l' atomo di sodio urtato dall' elettrone si appropria tutta l' energia di questo. L' atomo di magnesio accetta l' energia di elettroni che hanno attraversato un campo di 2,7 volt, ma non meno. L' atomo di mercurio non incorpora l' energia di elettroni prima che questa abbia raggiunto il valore corrispondente a 4,9 volt.

Si può dire che ogni atomo può caricarsi come una molla di orologio, la quale ha bisogno anch' essa di un minimo di energia, quella necessaria al salto di un dente della ruota d' arresto. Al disotto di questo valore essa non è capace di mantenere l' energia, e se l' ha ricevuta con l' urto di una massa, la ricede integralmente alla massa stessa facendola rimbalzare.

Invece di dire che l'atomo si carica, si dice che l'atomo *si eccita*, o passa dallo stato normale a uno *stato di eccitazione*.

Come la molla da orologio consente altri assorbimenti di energia oltre al minimo, perchè la ruota d' arresto ha molti denti, l' atomo consente diversi assorbimenti di energia oltre al minimo già notato, segno che gli stati di eccitazione a cui può essere portato un atomo sono diversi. Così gli atomi di elio che non cominciano ad accettare energia dagli elettroni se questi sono stati accelerati da meno di 19,75 volt, quando si trovano in presenza di elettroni che hanno attraversato 21 volt assorbono energia taluni per 19,75 e taluni per 20,45 volt.

Esperienze, sulle quali è inutile fermarsi, hanno dimostrato che ogni atomo ha molti stati possibili di eccitazione, ossia una ruota d' arresto munita di molti denti; ma i denti della ruota atomica non sono a uguale distanza come quelli della molla di un orologio.

Ma c' è ben altro. Se l' energia del bombardamento è aggiustata al valore necessario per portare l' atomo considerato nel suo primo stato di eccitazione si trova che il gas diventa luminoso, e che la luce emessa consiste di una sola radiazione monocromatica. Nelle migliori condizioni questa radiazione può essere molto brillante, per modo che l' assenza delle sue compagne — delle quali talune possono essere altrettanto vive — è decisamente impressionante. Le luci che compariscono in queste condizioni sono: nel sodio quella di lunghezza d' onda 0,589 micron, nel magnesio quella di 0,457 micron e nel mercurio quella di 0,254 micron. Le frequenze ν di queste radiazioni si ottengono dividendo la velocità della luce $c = 3.10^{10} \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$ per le lunghezze d' onda rispettive, e risultano $5{,}1.10^{14}$, $6{,}6.10^{14}$ e $118.10^{14} \frac{1}{\text{sec}}$.

Ora se si divide l' energia E, necessaria per far emettere all' atomo la sua prima radiazione, per la frequenza ν della radiazione stessa, si ottiene un quoziente costante

$$\frac{E}{\nu} = h = 6{,}57.10^{-27} \text{ erg sec.}$$

In altre parole, se un atomo emette per urto una sola radiazione di frequenza ν, esso ha assorbito l' energia $h\nu$; e se è ragionevole pensare che nella radiazione c' è tutta e sola l' energia assorbita, bisogna concludere che contemporaneamente all' emissione di una radiazione di frequenza ν c' è l' emissione di un pacchetto di energia di importo $h\nu$.

Eccoci davanti ai corpuscoli di luce, ai famosi *quanti*, che si mostrano indispensabili ogni volta che c' è da render conto di fenomeni di emissione o di assorbimento della luce. Ma per quanto indispensabili, essi non hanno la pretesa di cacciare dall' ottica la teoria ondulatoria, sia perchè nel campo dell' interferenza, dove questa teoria è signora, i quanta sono impotenti, ma anche perchè nella nozione di quantum c' è implicita la teoria ondulatoria mediante la frequenza ν che entra nella espressione.

Bisogna invece concludere che la luce ha una natura duale e cioè partecipa della natura delle onde e di quella delle particelle, la qual cosa è ora soddisfacentemente spiegata dalla meccanica ondulatoria. Ma non è questo il momento di addentrarci in simili spiegazioni.

Piuttosto, osservato che i quanti sono corpuscoli di energia in moto, c' è da aspettare che essi compiano ciò che fanno gli elettroni muniti di energia cinetica, e cioè possano urtare, rimbalzare, cedere la loro energia agli atomi.

A questo punto si presenta naturale una rappresentazione grafica dell' eccitazione degli atomi. Gli stati di questi possono essere rappresentati da linee di livello, delle quali la più bassa corrisponderà allo stato normale. Il passaggio dallo stato normale a uno eccitato sarà rappresentato da una freccia che congiunge lo stato di partenza con quello d' arrivo. Ma giova distinguere se questo passaggio è stato ottenuto con assorbimento di energia cinetica o con quello di un quanto, rappresentando il primo con una linea diritta e il secondo con una linea sinuosa. Anzi, tenendo conto che la frequenza del quanto è tanto maggiore quanto più questo è grande, adopreremo una sinuosità tanto più fitta quanto maggiore sarà la lunghezza della freccia (fig. 1).

Analogamente la emissione di una radiazione si indicherà con una freccia sinuosa che va da un livello superiore a uno inferiore, che può essere quello normale (fig. 2).

Il minimo valore dell' energia assorbita da un atomo porta l' atomo stesso nel suo primo stato di eccitazione. E questo atto sarà rappresentato da una freccia partente dal

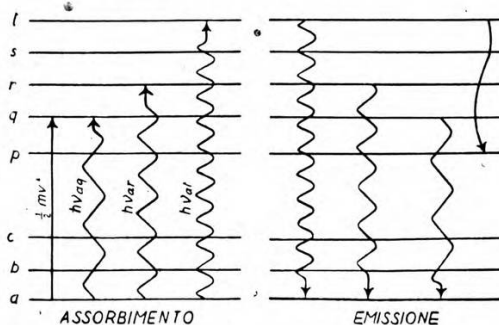



fig. 1 fig. 2

livello normale e terminante al primo livello eccitato. L'emissione di tutta l' energia assorbita sotto forma di una radiazione di frequenza ν, o di un quanto $h\nu$, riporta l' atomo nello stato normale e sarà, quindi, rappresentata da una linea sinuosa congiungente il primo livello eccitato con il livello normale (figg. 3, 4, 5). Il secondo valore dell' energia assorbita porta l' atomo nel secondo stato eccitato (fig. 6), e così di seguito.

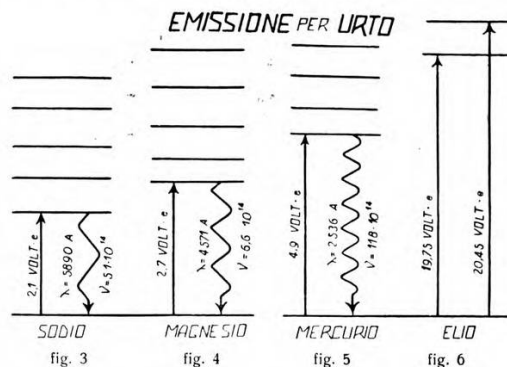



fig. 3 fig. 4 fig. 5 fig. 6

Tornando alla diffusione, si può dire che dal nuovo punto di vista essa deve essere interpretata o come un rimbalzo puro e semplice di quanta urtanti sulla materia, o come un assorbimento da parte degli atomi, con relativo passaggio di questi a stati di eccitazione, e nel ritorno degli atomi stessi allo stato normale o a stati di eccitazione inferiori, con relativa emissione di quanta.

Lasciando da parte il caso del rimbalzo, nel quale la luce diffusa è in sostanza ancora quella incidente, il caso più semplice di diffusione si ha quando il quantum emesso dall' atomo è uguale al quantum assorbito. Allora si ha la diffusione per risonanza.

La fluorescenza è una diffusione di luce emessa da molecole tornanti allo stato normale dopo aver assorbito il quantum necessario per portarli ad uno dei loro stati di eccitazione. Se non che la luce emessa è diversa da quella incidente, il che porta a ritenere che il ritorno allo stato normale avvenga da uno stato di eccitazione di-

verso da quello al quale erano stati portati dal quantum assorbito. Si spiega questa circostanza ammettendo che le molecole nello stato eccitato abbiano scambi di energia con l' esterno sotto forma diversa dalla radiazione, cosa non difficile perchè nell' agitazione termica essi urtano altre molecole e possono scambiare così dell' energia sotto forma cinetica.

Se negli urti la molecola comunica dell'energia cinetica ed emette il resto come radiazione, il quantum corrispondente è minore di quello assorbito ed è minore anche la frequenza. E' il caso più comune, che Stokes credeva generale (fig. 7). Se invece la molecola incorpora dell' energia cinetica di altre particelle ed emette poi tutto quello che possiede come radiazione risulta un quantum maggiore e una frequenza maggiore. E' un caso eccezionale rispetto alla legge di Stokes, e perciò chiamato antistokes (fig. 8).

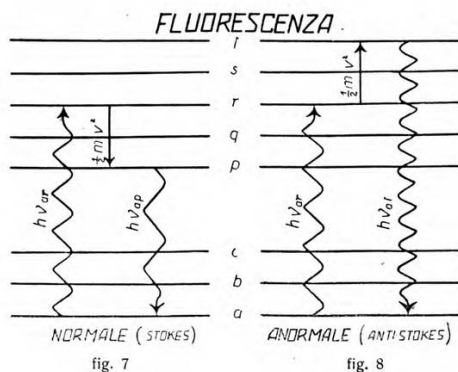
Stando a questi esempi si sarebbe condotti a concludere che l' atomo e la molecola non assorbono che quanti interi, o che l' energia che costituisce un quanto è indivisibile.

Ma questa conclusione è stata contraddetta dall' esperienza di Compton con la quale un grande quanto, realizzato da una radiazione ad alta frequenza (raggi X), rompe la compagine dell' atomo, imprime a un elettrone una certa velocità privandosi della parte di energia che ricompare come forza viva, e forma col residuo un quanto minore e cioè una radiazione di frequenza ridotta.

Era dunque da aspettarsi che i quanti potessero dividersi anche nell' assorbimento propriamente detto, per cedere alla particella quel tanto di energia che ci vuole per portarla ad un livello eccitato, e restare come quanti diminuiti, ossia come luce di colore più basso.

Per altro, le ricerche sulla diffusione erano state così estese e sembravano così esaurienti, da lasciar poca speranza che il fenomeno previsto fosse di facile osservazione.

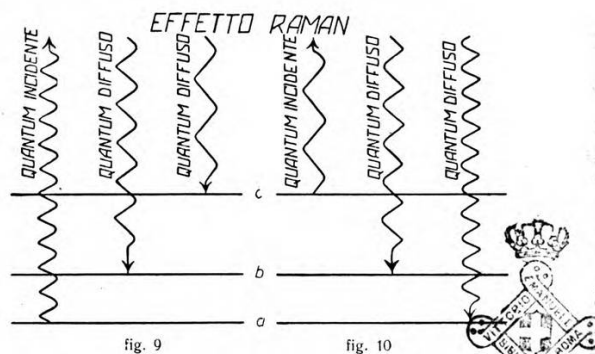
Invece nel 1928 C. V. Raman mise in evidenza questo fenomeno con relativa facilità. Precisamente egli verificò che quando si illumina un liquido molecolare con una radiazione di un dato colore visibile, la luce diffusa contiene in prevalenza radiazioni dello stesso colore, e inoltre,

fig. 7 fig. 8

sebbene molto deboli, radiazioni di colore più basso, che nella luce incidente non esistevano. Poi lo stesso Raman scoprì che insieme a queste radiazioni nuove ne compariscono altre di colore più elevato simmetriche delle prime rispetto al colore della luce incidente.

Col linguaggio dei quanti bisogna dire che non solo un quanto che colpisce una molecola può portare quest' ultima in uno stato di eccitazione, e ricomparire come un nuovo quanto più piccolo, ma può anche succedere che un quanto incidente trovi la molecola già eccitata, si appropri l'energia dell'eccitazione e formi un unico quanto più grande dell' incidente, lasciando la molecola diseccitata. Una sintesi dei quanti veniva così realizzata per la prima volta.

Graficamente l' effetto Raman di prima specie o negativo sarà rappresentato da un quanto incidente che trova la molecola in istato normale, dà luogo a un quanto diffuso minore e lascia la molecola in uno stato di eccitazione. Quello di seconda specie o positivo sarà rappresentato da un quanto incidente che trova la molecola a un livello eccitato, dà luogo a un quanto diffuso e riporta la molecola nello stato normale o in uno di minore eccitazione fig. 9, 10 (In queste figure sono segnati un quanto incidente e due diffusi; ma resta inteso che ad ogni quanto incidente corrisponde un solo quanto diffuso)

E' istruttivo vedere perchè questo effetto realizzato con mezzi così semplici sia sfuggito a tanti ricercatori.

fig. 9 fig. 10

Era opinione comune che le relazioni tra la luce e la materia dovessero essere indagate sugli atomi, perchè solo in essi erano evidenti i diversi stati di eccitazione. Ora la diffusione degli atomi di un gas è troppo piccola per essere messa in evidenza, perchè l' incontro dei quanta con gli atomi radi avviene raramente. L' intensa diffusione dell' atmosfera è possibile solo per l' enorme spessore di questa. Nè è da credere che coll' affollare gli atomi riducendo la sostanza allo stato liquido o solido si possano migliorare le cose. E' un fatto d' esperienza che gli stati di eccitazione degli atomi che impegnano poca energia non si mantengono nello stato liquido; fatto che la moderna teoria della costituzione atomica rende plausibile con l' attribuire l' esistenza di questi stati di eccitazione a una organizzazione superficiale degli atomi, che resta profondamente turbata nell' affollamento che si verifica allo stato liquido. È vero che restano gli stati di eccitazione a energia elevata dovuti a organizzazioni profonde, ma affinchè i quanta possano produrli e nello stesso tempo lasciare un residuo notevole, è necessario che siano molto grandi e cioè siano costituiti da quelle radiazioni ultraviolette che difficilmente riescono ad attraversare la materia e a conservarsi attive dopo il passaggio per gli apparecchi di osservazione.

Il Raman non sperimentò con atomi, bensì con molecole, le quali sono capaci di stati di eccitazione al pari degli atomi, ma inoltre questi stati conservano anche quando sono affollate nello stato liquido. Ciò si spiega pensando che gli stati di eccitazione sono costituiti probabilmente da vibrazioni degli atomi nell' interno della molecola, e non da strutture superficiali. Inoltre gli stati di eccitazione delle molecole impegnano un' energia molto più bassa di quella degli atomi, e però anche un piccolo quantum, qual' è quello di una luce visibile, possiede energia bastante per eccitare la molecola e per lasciare un quantum residuo appartenente ancora a luce visibile.

La possibilità di operare con la luce visibile costituisce un grande vantaggio, non perchè l' osservazione possa farsi con l' occhio (l' osservazione è solo possibile con la fotografia, sottoponendo la lastra a molte ore di posa), ma perchè per la luce visibile si conoscono sostanze trasparenti atte a concentrarla e a scinderla nei suoi vari colori. L' insieme di questi vantaggi presentati dai liquidi molecolari spiega la facilità con la quale Raman ha potuto met-

tere in evidenza il fenomeno quando il suo studio cadde su queste sostanze.

L' effetto Raman si ottiene con luce di qualunque colore e in ciò esso differisce sostanzialmente dalla fluorescenza, che si desta solo con quei quanti che assorbiti per intero sono atti a portar le molecole in uno dei loro stati di eccitazione. La differenza tra il quantum incidente e il quantum diffuso è l' energia di eccitazione della molecola ed è costante per ogni specie di molecola. Quando è stato possibile, si è riscontrato che questa differenza è uguale a un quantum infrarosso che la molecola è capace di assorbire per intero.

Ma la ricerca nell' infrarosso è difficile, e l' effetto Raman consente di calcolare le frequenze di assorbimento nell' infrarosso con osservazioni nello spettro visibile.

E dato il grande significato che queste frequenze hanno nel chiarire la costituzione molecolare, l' effetto Raman presenta, oltre al suo valore teorico, un valore pratico di primo ordine.

Istituto Fisico R. Università - Genova
18 Dicembre 1930

Augusto Occhialini

Telefonia ottica con radiazioni invisibili

L' utilizzazione delle onde elettromagnetiche nelle trasmissioni radiotelegrafiche e radiotelefoniche dà luogo, come è noto. agli inconvenientl derivanti dalla mancanza di assoluta selettività fra le varie onde. Questi inconvenienti che sono già molesti nelle condizioni usuali del servizio R. T., diventano gravi in tempo di guerra. E' anzi da ritenere che in tale circostanza, talvolta non sia possibile servirsi di segnalazioni radiotelegrafiche o radiotelefoniche, dipendentemente dalle ragioni concomitanti seguenti: ristrettezza delle località in cui le operazioni belliche si svolgono, possibilità — per parte del nemico — di captare o disturbare le trasmissioni. E' poi da osservare che ciò vale tanto se queste si svolgono su terra quanto su di uno specchio d' acqua, sul mare ad es., fra stazioni di navi. Anzi si può forse dire che, nel caso delle segnalazioni in mare, gli inconvenienti derivanti dalla mancanza di selettività fra le varie onde si manifestino gravemente anche in tempo di pace. Infatti, fra navi relativamente prossime (per es. una diecina di chilometri) o fra navi e la costa, l' unico mezzo veramente rapido di segnalazione è quello radiotelegrafico o meglio radiotelefonico; ed è noto appunto come sia facile la reciproca perturbazione R. T. per diverse navi trovantisi sullo stesso specchio d' acqua.

A questo aggiungasi che le trasmissioni R. T. sono sempre soggette all' azione disturbatrice dei parassiti atmosferici i quali rendono assai spesso difficile o addirittura impossibile il collegamento.

Gli inconvenienti ora esaminati sono stati probabilmente la causa prima della mancanza di sviluppo di un servizio molteplice e sicuro fra più stazioni R. T. di bordo, trovantisi su navi poste in relativa vicinanza.

La soluzione ideale che rimuoverebbe l' inconveniente della mancanza di selettività, sarebbe quella di disporre di onde le quali potessero venir dirette con tutto rigore da una stazione all' altra, analogamente a quanto avviene per un fascio di raggi luminosi.

Tali onde dovrebbero essere di piccolissima lunghezza: infatti gli artifici usati per rendere unidirezionale la trasmissione delle onde comunemente usate in radiotelegrafia, non sarebbero nemmeno sufficienti allo scopo, giacchè l' angolo di apertura del fascio così realizzato non è mai piccolissimo e l' estinzione della trasmissione stessa non è mai completa nel resto dell' orizzonte.

Anche operando con onde elettromagnetiche *ultracorte* si incontrano gravi difficoltà. Infatti, recenti esperimenti mostrano che un fascio di radiazioni di 2 o 3 metri di lunghezza d' onda, mentre ha molte caratteristiche comuni con un ordinario fascio di luce, giacchè non sormonta gli ostacoli e deve essere adoperato per sole visuali completamente libere; non si propaga facilmente, anzi si indebolisce enormemente lungo le visuali radenti. Così, si è visto che mentre era possibile stabilire segnalazioni dirette sino a 130 chilometri fra il monte Parmelan (Francia) e la Tour Chaumont (Svizzera), la ricezione dei segnali si annullava già solo a un chilometro di distanza fra due stazioni poste alla superficie di un lago ed in vicinanza della riva (lago di Annecy). Il fatto si spiega pensando alla diminuita entità dei fenomeni di diffrazione. Forse, se si potesse disporre di onde intense di solo qualche centimetro, si potrebbero ottenere segnalazioni lontane anche su visuali radenti. In questo senso ho intrapreso delle ricerche su cui qui non è il caso di intrattenersi.

Le difficoltà sopra esaminate e che si incontrano in molti casi nelle applicazioni della radiotelegrafia e radiotelefonia, hanno fatto tornare in onore vecchie esperienze, peraltro molto ingegnose, costituenti la cosidetta *telefonia ottica*.

Tutti sanno che cosa sia il fotofono di BELL e di MERCADIER: un raggio di luce, modulato acusticamente, arriva su di una cellula al selenio o su di una lamina annerita, ed in un modo o nell' altro provoca, mediante azioni elettriche o termiche, la riproduzione dei suoni. La modulazione del raggio di luce era ottenuta da BELL mediante uno specchio variamente incurvabile sotto l' azione dell' onda sonora che lo veniva a colpire. Ma intanto CRAM e HAYES in America, SIMON in Europa, avevano richiamato l' attenzione degli sperimentatori sulle proprietà di un arco voltaico, di emettere suoni o rumori e di variare d' intensità luminosa, quando il circuito in cui esso è inserito è sede di perturbazioni elettromagnetiche. In particolare, RUHMER ha perfezionato assai tale dispositivo in molti modi. Fra essi desidero richiamare l' attenzione su quello consistente in un circuito derivato sull' arco e contenente un condensatore ed il secondario di un rocchetto di induzione, il cui primario è inserito nel circuito microfonico. Tale dispositivo è stato utilizzato di preferenza, per le ulteriori ricerche di cui qui sarà detto.

L' arco d. RUHMER emette, insieme a suoni e parole, radiazioni di intensità pulsante in modo esattamente concorde con le vibrazioni acustiche. RUHMER ha applicato il suo arco, come è noto, alla telefonia ottica, inviando in lontananza le radiazioni da esso emesse, mediante uno specchio parabolico che poteva avere sino a 90 centimetri di apertura. Così si potevano raccogliere, mediante altro specchio, tali radiazioni sino a distanze dell' ordine di 15 chilometri. Alla stazione ricevente, una cellula a selenio permetteva la riproduzione dei suoni e delle parole. Le esperienze di RUHMER ebbero eco notevole: ciò avveniva intorno al 1900-1903, nel quale tempo faceva altresì i primi passi la radiotelefonia. Il metodo RUHMER, mentre si appalesava allora come assai promettente, non ebbe sviluppo pratico, ed esso è rimasto quasi una curiosità scientifica, sia pure molto interessante.

Quali le ragioni di tale parziale insuccesso della mirabile attività del giovane fisico tedesco? Io penso che esse siano state principalmente le tre seguenti. Da un canto RUHMER lavorava con luce completamente visibile, per cui non otteneva assoluta segretezza nelle comunicazioni. In secondo luogo, egli adoprava un arco voltaico, congegno per sua natura alquanto instabile e di difficile regolazione; in terzo luogo RUHMER non aveva a propria disposizione (or sono 25 anni) i metodi di amplificazione fondati sull' uso delle valvole termojoniche, che oggi hanno corrente applicazione.

Tre anni addietro, in seguito ad un incarico affidatomi, di eseguire ricerche sulle varie radiazioni dello spettro utilizzabili per stabilire collegamenti in varie circostanze, mi venne in mente di riportare in onore la telefonia ottica, adattandola alle moderne esigenze, in modo che essa potesse rappresentare un utile complemento alla radioteletonia ed un progresso rispetto alle classiche esperienze di RUHMER e di altri.

Criteri direttori nelle nuove ricerche sono stati: utilizzare un fascio di radiazioni invisibili emesso da una sorgente di sicuro funzionamento e servirsi di un congegno ricevente della più squisita sensibilità. Come radiazioni invisibili scelsi le ultraviolette anche perchè esse, come è noto, possono esser rivelate con estrema sensibilità e prontezza dalle cosidette cellule fotoelettriche, molto migliori delle vecchie cellule a selenio, eminentemente variabili, incostanti e relativamente poco *pronte*.

Circa il tipo della sorgente che doveva emettere le radiazioni u. v., lunghe ricerche di orientamento mi fecero persuaso essere la lampada in quarzo a vapori di mercurio, la più adatta. Un comune arco voltaico nell' aria, che è pur ricco di radiazioni u. v. non è, al confronto, molto consigliabile e ciò in relazione a quanto è stato detto parlando dei dispositivi di RUHMER. Dalla lampada a mercurio è facile filtrare (come del resto sarebbe stato possibile per la comune lampada ad arco) le radiazioni u. v. Tali radiazioni corrispondono, per questa lampada, ad un forte gruppo di righe di emissione comprese nello spettro del mercurio, intorno ad una lunghezza d'onda di 3650 Å. Si ottiene questo risultato, con un vetro all' ossido di nichel, già studiato dal WOOD, opaco alla luce ordinaria e precisamente trasparente per tale gruppo di righe. Si comprende così che questo modo di filtrare le radiazioni u. v. è molto più efficace per il mercurio che non per l' arco a carboni, il quale emette energia raggiante intorno a quella lunghezza d' onda, relativamente con assai minor intensità.

Ed inoltre tale dispositivo, già studiato dal WOOD per la telegrafia ottica segreta in tempo di guerra, ha il vantaggio di ricorrere a lunghezze d' onda poco diverse da quelle visibili e quindi non troppo assorbite dall' atmosfera.

Rimaneva peraltro da cercare il modo di modulare la luce emessa da un arco a mercurio. Non era infatti detto che ciò fosse senz' altro possibile, esattamente alla stessa guisa di quanto avviene per l' arco a carboni del dispositivo di RUHMER. L' arco fra carboni infatti non tollera allungamenti oltre un certo limite per una data d. d. p. e da ciò deriva la sua sensibilità quasi morbosa quando sta per spegnersi. L' arco a mercurio, come avviene per tutti i dispositivi di scarica attraverso vapori o gas rarefatti, può venire allungato impunemente dentro certi limiti. Si comprende perciò come questo arco debba presentare sensibilità minore di quella dell' arco comune, quando una corrente di modulazione si viene a sovrapporre a quella alimentatrice. Ciò non pertanto, sono riuscito ad imporre all' arco a mercurio una profonda modulazione, quando esso risponde a certi requisiti. Avverto peraltro, che a questo risultato sono pervenuto facendo uso di una preventiva amplificazione termojonica della corrente microfonica.

Anzi, al riguardo debbo dire che è stato riconosciuto opportuno ricorrere ad un amplificatore a due stadî. E poichè l' amplificazione mediante trasformatori in cascata presenta, come è noto, fenomeni di deformazione la cui entità va crescendo col numero degli stadî, si è adottato in un primo tempo un tipo di amplificatore ad impedenza-capacità specialmente studiato in vista delle notevoli potenze messe in giuoco (dell' ordine della diecina di watt) e di ottenere una amplificazione forte ed esente da deformazioni. Lo scopo è stato

pienamente raggiunto con lo schema indicato nella fig. 1, in cui si impiegano due valvole disposte in serie. La corrente microfonica, convenientemente trasformata, vien fatta agire fra filamento e griglia della prima lampada. Sul circuito di placca di questa valvola è disposta una impedenza *I* di elevato valore (50 henry) e sufficiente per arrestare il passaggio della componente a frequenza acustica della corrente di placca. Sicchè il punto *A* del circuito, a monte di questa impedenza, subisce ampie pulsazioni di potenziale a frequenza acustica. Tali pulsazioni di potenziale sono trasmesse mediante il condensatore fisso *C* (di capacità sufficiente per non offrire praticamente alcun ostacolo a tale trasmissione), alla griglia della seconda valvola amplificatrice la quale è rilegata (onde non restare isolata, producendo così l'arresto del funzionamento dell'amplificatore, dopo il passaggio di qualche pulsazione a frequenza acustica) al polo positivo della batteria di accensione delle valvole e ciò con l'intermediario di una resistenza di valore opportuno (circa 20.000 ohm) appositamente studiata nella sua pratica realizzazione, per dissipare la notevele potenza in essa messa in giuoco (qualche miliampères sotto tre o quattrocento volt). Sul circuito di placca della seconda valvola, è disposto il trasformatore di uscita e la corrente modulante agisce sulla corrente alimentatrice dell'arco secondo lo schema, già adottato dal RUHMER, richiamato all'inizio di questa esposizione.

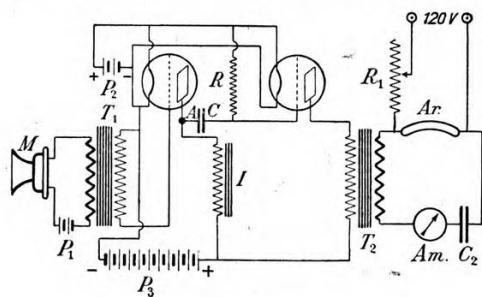



fig. 1

Questo tipo di amplificatore messo a punto nelle officine dell'Istituto fisico da me diretto, dopo diligenti studi e ritocchi, ha fornito risultati del tutto soddisfacenti sia in ordine all'intensità (circa 1,5 ampère di corrente modulante ad arco spento e circa un ampère ad arco acceso), sia in ordine alla chiarezza veramente perfetta della riproduzione della voce. Esso fu tuttavia, negli ultimi tempi, sostituito con un secondo tipo di amplificatore, pure a due stadi, ma a trasformatori anzichè a impedenza-capacità. La ragione della sostituzione va principalmente ricercata nella necessità (proveniente da motivi di indole pratica applicativa sulle quali non è il caso di intrattenersi qui) di ridurre al minimo la tensione di placca delle valvole amplificatrici, tensione che nello schema ora esaminato si aggira attorno ai 400 volt. Tale amplificatore è rappresentato dallo schema della fig. 2.

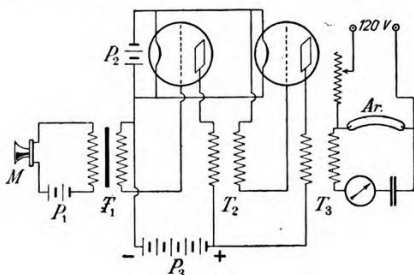



fig. 2

In esso il collegamento fra la prima e la seconda lampada vien fatto a mezzo di un opportuno trasformatore *T*, a rapporto non troppo elevato (2,7 : 1) restando ferme tutte le altre parti del circuito sia all'entrata che all'uscita dell'amplificatore.

Come è noto, gli amplificatori a trasformatori offrono, in confronto a quelli di qualsiasi altro tipo ed a parità di potenza, una amplificazione maggiore; ed infatti col congegno ora descritto non è difficile ottenere (con le lampade alimentate a 400 volt) una corrente modulante di circa due ampère, in circuito chiuso per una nota tenuta, cantata davanti al microfono.

Contentandosi di ottenere soltanto un ampère, si può abbassare la tensione di placca delle valvole sino a poco più di 200 volt ed è questo appunto il vantaggio che si ricercava. Di fronte a tale maggiore amplificazione, il tipo di amplificatore ora descritto esige, nella sua realizzazione pratica, un'accurata scelta dei valori di tutte le costanti e specialmente degli avvolgimenti dei singoli trasformatori, onde dar luogo ad una riproduzione della parola esente da deformazione. In particolare, occorre disporre di un esatto e sensibile regolaggio della tensione di griglia delle due valvole, per mettersi nella zona rettilinea delle relative curve caratteristiche.

I trasformatori debbono essere a circuito magnetico chiuso ed occorre che siano molto bene isolati, per resistere alle notevoli sopraelevazioni di tensione, che si producono durante l'emissione dei suoni — specialmente delle vocali — davanti al microfono. Una volta tenuto conto delle suddette precauzioni, si ottengono con l'amplificatore descritto ottimi risultati, benchè la tensione di alimentazione delle valvole non sia eccessiva agli scopi pratici.

Quanto si è detto ha riferimento con la parte elettrica del dispositivo trasmittente. Esaminando la luce emessa dall'arco quando la corrente di modulazione è dell'ordine di un ampère, è facile accorgersi che essa è nettamente pulsante: per ciò basta osservare l'arco mediante un piccolo specchio, al quale si imprima un movimento escillante. Alle pulsazioni della luce visibile corrispondono evidentemente pulsazioni della luce u. v. invisibile.

Una lente di proiezione di cm. 30 di apertura e cm. 50 di distanza focale, proietta in lontananza le radiazioni modulate emesse dall'arco a mercurio; il vetro al nichel si interpone quando si vuol lavorare con radiazioni completamente oscure. Alla stazione ricevente, una seconda lente simile alla prima, concentra le radiazioni sul congegno ricevente di cui ora sarà detto. Ma vediamo anzitutto di definire il problema che con la costruzione di tale congegno si trattava di risolvere. Le vibrazioni luminose o invisibili, modulate a frequenza acustica nella loro intensità, che arrivano alla stazione ricevente, debbono in qualche modo dar luogo alla formazione di correnti elettriche variabili, capaci di animare la membrana di un comune ricevitore telefonico. Tale fatto è possibile in principio, mediante l'uso di un congegno che si presta ottimamente allo scopo: la cellula fotoelettrica. E' noto infatti che tale apparecchio ha la proprietà di lasciarsi attraversare da una corrente elettrica proporzionale all'intensità luminosa che lo colpisce. Se si tratta di illuminazioni di intensità variabile, la corrente ottenibile sarà essa pure variabile e riprodurrà tutte le particolarità della corrente microfonica modulante il fascio in partenza dalla stazione trasmittente. Lo schema di principio del ricevitore potrebbe perciò semplicemente essere costituito (fig. 3) da una cellula fotoelettrica posta in serie con la batteria di tensione attraverso il primario di un trasformatore ad elevatissimo numero di giri: sul secondario del trasformatore verrebbe posto il telefono. Ma è facile convincersi che così operando non si otterrebbero risultati pratici di qualche entità, le correnti fotoelettriche essendo, come è noto, dell'ordine di microampère per illuminazioni relativamente intense. Nel sistema da me realizzato si ha invece a che fare con l'energia luminosa che arriva dalla stazione trasmittente dopo aver percorso dai 10 ai 15 chilometri ed è presumibile quindi che l'ordine di grandezza delle correnti fotoelettriche provocate da tale esigua illuminazione, non superi 10^{-10} o 10^{-11} ampères e sia perciò del tutto insufficiente ad animare la membrana del telefono, per una conveniente ricezione della parola.

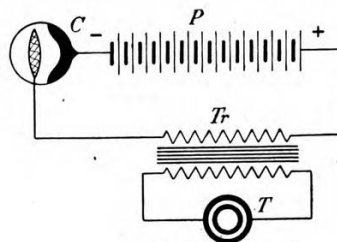



fig. 3

Si impone quindi una congrua amplificazione della debole corrente foto-elettrica generata dalle radiazioni in arrivo alla stazione ricevente ed a tale scopo potranno usarsi ancora le valvole termojoniche. Il problema qui è però assai più complesso di quello analogo che si presentava alla stazione trasmittente per l'amplificazione della corrente microfonica. L'unione dei due congegni cellula fotoelettrica e audion (congegni, per loro natura, di funzionamento delicato e qualche volta capriccioso) presenta difficoltà notevoli; esso richiede un accurato studio preventivo nel quale si dovrà anche particolarmente tener conto del fatto che lo schema di collegamento adottato deve possedere l'indispensabile requisito della prontezza, onde tutte le frequenze contenute nella voce siano fedelmente riprodotte. Intanto appare chiaro che la parte più importante dell'apparecchio ricevente sarà quella che realizza l'unione della cellula fotoelettrica con una prima valvola amplificatrice, giacchè la corrente di placca di questa valvola potrà poi senza difficoltà essere ulteriormente amplificata, secondo i ben noti schemi di amplificazione a bassa frequenza, a trasformatori o d'altro tipo.

Il collegamento della cellula alla prima lampada potrebbe farsi con l'intermediario di un trasformatore. Ma per poco che si rifletta, si comprende come tale metodo causerebbe una inutile dispersione di energia, giacchè la caduta di tensione agli estremi dell'avvolgimento primario, anche essendo questo costituito da moltissime spire, sarebbe sempre trascurabile o piccola di fronte alla caduta interna dello spazio catodico della cellula.

È opportuno perciò, che la resistenza del congegno di utilizzazione e di amplificazione, sia dello stesso ordine di grandezza di quella interna della cellula. E poichè la resistenza dello spazio filamento-griglia di una comune valvola amplificatrice soddisfa ampiamente a questo requisito ed è anch'essa, come quella, di natura catodica, si comprende come sia conveniente unire direttamente assieme i due spazi catodici della cellula e dell'audion. Tale unione può farsi però secondo i due schemi indicati dalle figg. 4 e 5, i quali conducono, come vedremo, a risultati assai dissimili, in ordine alla prontezza del dispositivo.

Nello schema della fig. 4 la griglia dell'audion è connessa con l'anodo della cellula fotoelettrica, secondo quanto si pratica negli ordinari amplificatori di correnti fotoelettriche *costanti o lentamente variabili*, descritti da FERRIÈ, JOUAST, e MESNY ed usati per registrare il passaggio delle stelle al meridiano. Ne segue che, illuminando la cellula, la griglia dell'audion riceve un apporto di elettroni e si carica negativamente. Ciò provoca una *limitazione* della corrente di placca, ma la carica negativa che si è portata sulla griglia dell'audion non può dissiparsi se non attraverso gli inevitabili difetti

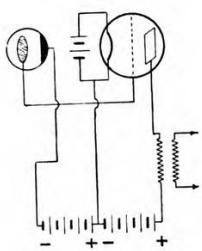
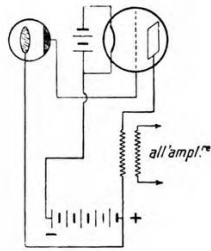



fig. 4 fig. 5

di isolamento di questo e ciò richiede un certo tempo che può non essere indifferente agli effetti della prontezza necessaria per la riproduzione della parola. Infatti, sperimentalmente si constata che il dispositivo indicato non si presta ad amplificare correnti fotoelettriche variabili a frequenza acustica, mentre il suo impiego è di uso corrente, per l'amplificazione di correnti fotoelettriche costanti o lentamente variabili (p. e. nel tracciamento della curva di visibilità delle stelle doppie).

Per ricevitore di correnti variabili a frequenza acustica, occorreva dunque escogitare un diverso sistema di connessione fra audion e cellula e dopo numerose prove fu messo a punto un tipo di circuito (fig. 5) che si è dimostrato di ottimo e sicuro funzionamento.

In questo schema l'illuminazione della cellula provoca una emissione di elettroni per parte della superficie metallica di essa; la griglia dell'audion che è connessa con tale superficie metallica (e non con l'anodo della cellula come nello schema precedente) si carica positivamente e favorisce l'affluire della corrente elettronica sulla placca: ossia qui la corrente di placca *aumenta* ad ogni illuminazione della cellula anzichè diminuire: la griglia si carica positivamente anzichè negativamente e perciò essa può prontamente riprendere il potenziale primitivo tosto che sia cessata l'illuminazione.

Il congegno è *pronto* e si presta ottimamente all'amplificazione delle correnti variabili a frequenza acustica. In altri termini, nello schema della fig. 4, i due spazi catodici filamento-placca dell'audion e metallo-anodo della cellula sono in opposizione, mentre nello schema della fig. 5 essi sono in serie.

L'apparecchio ricevente sarà dunque stabilito secondo lo schema della fig. 5 e la corrente di placca dell'audion potrà essere (nella sua parte variabile) ulteriormente amplificata, mediante un comune amplificatore a bassa frequenza a due o tre valvole: con l'intermediario di un conveniente trasformatore.

Un altro perfezionamento è stato apportato alla parte puramente amplificatrice della stazione ricevente, adottando un amplificatore del noto tipo *push-pull* anzichè un semplice amplificatore a trasformatori. Con ciò si viene, come è noto, ad ottenere una amplificazione esente da deformazione, qualunque sia il punto di funzionamento delle valvole (sulla loro caratteristica) col quale si opera.

Concludendo, il ricevitore ora adottato è raffigurato nello schema della fig. 6 che, dopo quanto si è detto, non abbisogna di ulteriori chiarimenti, ed ha fornito ottimi risultati, specialmente in ordine alla chiarezza della riproduzione della voce.

***

Passando a dire dei risultati ottenuti con i descritti apparecchi, accennerò al fatto che con essi si sono potute stabilire delle nette comunicazioni telefoniche sino a distanze dell'ordine di 20 chilometri e ciò in Bologna fra l'Istituto fisico «Augusto Righi» e le colline circostanti.

Altre campagne sperimentali sono tuttora in corso e mi basti qui dire che nei tre anni ormai decorsi, da quando le ricerche in parola sono state iniziate, ho avuto occasione di introdurre man mano notevoli perfezionamenti alle singole parti dei vari apparecchi in modo da rendere sicuro il loro funzionamento, salvo quanto sarà detto qui appresso in relazione all'influenza delle condizioni atmosferiche.

La telefonia ottica mediante radiazioni ultraviolette si è mostrata di funzionamento semplice e sicuro, malgrado la complicazione di talune parti dei suoi congegni. L'esperienza ha inoltre dimostrato che le distanze dell'ordine di qualche chilometro (sino a circa 5 o 6), possono essere facilmente superate in qualunque condizione atmosferica, salvo il caso di assoluta opacità anche per i raggi luminosi. L'opacità dell'atmosfera può esser prodotta da nebbia, foschia o pioggia; ma tali fatti, se non si manifestano in modo eccessivo, non tolgono la possibilità di corrispondere, almeno sino alle dette distanze. Per distanze superiori, diciamo dell'ordine dei 10 chilometri e più, occorre un'ottima trasparenza dell'atmosfera per poter corrispondere sicuramente; ciò si afferma in linea di massima, giacchè si è riscontrato, p. e., che una sera, tra Bologna e M. Calderara (distanza 20 chilometri) la comunicazione ha potuto essere stabilita malgrado la presenza di nebbia leggera.

I fatti ora descritti dipendono dal potere assorbente dell'atmosfera, particolarmente se ricca di nebbia, per le radiazioni ultraviolette. Ad eliminare tale inconveniente, per quanto non grave (giacchè nei nostri climi la presenza di nebbia fitta non è estremamente probabile), mi son proposto di ricercare se non fosse possibile di sostituire alle radiazioni u. v. altre radiazioni più opportune, ma egualmente invisibili. Ciò dico, tenendo presente naturalmente la finalità della ricerca e cioè quella di ottenere dei sistemi di telefonia e non di telegrafia, dei quali già altri si era occupato.

Veniva così spontanea l'idea di servirsi di radiazioni ultrarosse, al posto di quelle ultraviolette. A corroborare l'opportunità di tale ricerca, accennerò al fatto che recenti esperimenti di laboratorio mi hanno fatto riconoscere che le radiazioni u. v. di cui finora si è parlato, sono assorbite in misura circa doppia, da parte di una nebbia artificiale prodotta in un tubo di vetro, rispetto a delle radiazioni ultrarosse di circa un micron di lunghezza d'onda. Questo valore di un micron troverà la sua ragione in quanto sarà detto in seguito.

Volendo dunque realizzare un dispositivo per telefonia ottica ultrarossa, occorreva di nuovo studiare un trasmittente ed un ricevente, in guisa che essi presentassero requisiti di buona sensibilità e prontezza. Seguendo l'ordine delle ricerche compiute, comincerò a dire del ricevitore. Esso, dovendo risultare sensibile alle grandi lunghezze d'onda, avrebbe potuto esser costituito da una pinza termoelettrica o da un bolometro; era infatti da scartarsi senz'altro la cellula fotoelettrica che, come è noto, non si appalesa sensibile all'ultrarosso, anche se costruita coi metalli più fortemente alcalini come rubidio e cesio. Ma quei metodi, all'atto pratico, si dimostrano inadatti allo scopo, principalmente per difetto di sensibilità. Ora, da circa 10 anni a questa parte la tecnica possiede un sensibilissimo e relativamente

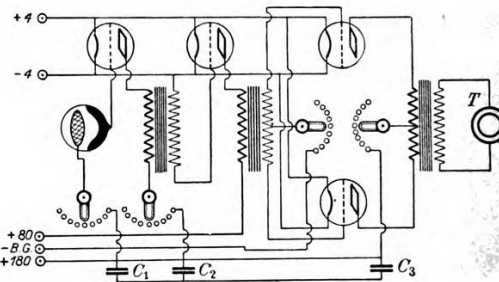



fig. 6

pronto ricevitore per l'ultrarosso: la cellula al tallio. La rimarchevole proprietà fotoelettrica cosidetta *interna* di un composto mal definito di tallio (sembra si tratti di ossisolfuro) era stata scoperta allora dall'americano Case. Egli però non ha indicato qual sia il processo di fabbricazione delle sue cellule: ciò avrebbe avuto poca importanza se le cellule stesse fossero state continuamente in commercio. Ma viceversa, da qualche anno, sembra che, in conseguenza dello straordinario sviluppo (specialmente in America) della cinematografia sonora, non sia più possibile acquistare cellule al tallio. Cellule al tallio sono state riprodotte da altri in Italia e secondo tale processo si ottengono elementi fotoresistenti diversi da quelli di CASE mescolando al tallio altre sostanze inattive di per sè, come silice e certi metalli particolari. Infine, oltre al CASE, il FOURNIER costruisce anch'egli delle cellule fotosensibili per l'ultrarosso dette *Cema* di cui non si conosce nè il processo di preparazione nè la composizione, quantunque sembri trattarsi di un preparato di bismuto; la caratteristica di sensibilità in funzione della lunghezza d'onda è però abbastanza simile a quella del tallio; presenta cioè un massimo per la lunghezza d'onda di circa 1 micron.

Volendo io sperimentare, ai fini delle descritte ricerche, con cellule del tipo ora menzionato e non essendo riuscito a procurarmene per le ragioni dette, decisi senz'altro di rintracciarne il processo di fabbricazione. A ciò sono infatti riuscito mediante la collaborazione del mio assistente prof. TODESCO, della cui opera mi sono altresì sempre valso nello svolgimento di tutte le accennate ricerche. Queste cellule si ottengono scaldando del solfuro di tallio in presenza di aria: per cui è assai attendibile che la sostanza fotosensibile sia

proprio, come dice il CASE, dell'ossisolfuro di tallio. Ignoro peraltro, se il nostro processo di fabbricazione coincida con quello del CASE. Esse presentano egualmente il massimo di sensibilità per la lunghezza d'onda di circa un micron come si è detto, cioè nettamente nella zona invisibile dello spettro; e di esse mi sono servito per affrontare la risoluzione del problema della telefonia invisibile ultrarossa.

Passando a dire della sorgente di radiazioni adatta allo scopo, si osserva, che le radiazioni di quella lunhezza d'onda sono abbondantemente contenute nelle comuni lampade ad incandescenza e si possono filtrare comodamente da esse, mediante un vetro all'ossido di manganese che presenta appunto un massimo di trasparenza per quella regione dello spettro ed è praticamente opaco alla luce ordinaria. Ecco dunque gettate le basi del nuovo dispositivo per telefonia ultrarossa: modulare la luce emessa da una lampada ad incandescenza; filtrare da essa col vetro all'ossido di manganese le lunghezze d'onda prossime ad un micron; proiettare queste in lontananza con lenti o specchi; raccoglierle con altro simile sistema; amplificare le correnti fotoelettriche generate dalle radiazioni in arrivo sulla cellula al tallio, inviandole poscia in una cuffia telefonica.

Si sarebbe potuto pensare ad impiegare, anzichè la lampada ad incandescenza, un comune arco alla Ruhmer. Infatti la luce emessa da questa sorgente è sufficientemente modulata anche nell'ultrarosso e ciò, malgrado il fatto che essa emani in gran parte dal cratere positivo. Ma le stesse ragioni che mi avevano indotto a non servirmi dell'arco voltaico per l'ultravioletto, valgono ovviamente anche per l'ultrarosso: la sua incostanza ed i sibili che facilmente si producono durante il suo funzionamento perturbano la recezione acustica. Siamo dunque di fronte al problema di modulare la luce emessa da una lampada ad incandescenza. Evidentemente, al raggiungimento di tal fine si presentano due vie: *modulazione diretta*, cioè mediante variazioni della corrente di alimentazione; od *indiretta*, ossia ricorrendo a qualche artificio che permetta di proiettare una parte della luce totale, variabile di intensità. Alcune poche prove eseguite per ottenere la modulazione diretta, me ne fecero scartare l'adozione per mancanza di intensità nella riproduzione della parola. Era mia intenzione infatti ottenere un fascio modulato molto intenso e non potevo perciò servirmi di una piccola lampada di pochi watt. E d'altronde una lampada di potenza conveniente, offre tale inerzia calorifica da non lasciar sperare risultati di qualche entità in tal senso.

La modulazione delle radiazioni ultrarosse è stata perciò da me ottenuta per via indiretta, agendo opportunamente sulle radiazioni stesse, prima che vengano proiettate da una stazione all'altra. Ho realizzato così vari modulatori di cui ne indico qui schematicamente uno soltanto (fig. 7.). Uno specchio S è messo in vibrazione elettromagneticamente dalla corrente microfonica amplificata. Il problema di tale amplificazione coincide con l'altro già risoluto per la luce

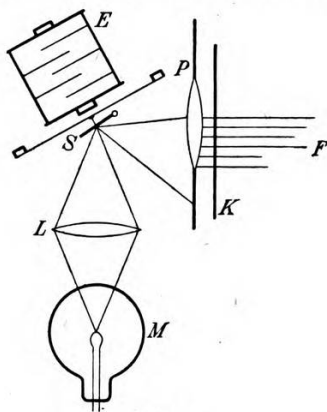



fig. 7

u. v. Lo stesso amplificatore anteriormente descritto e schematizzato nella fig. 2 serve ottimamente allo scopo. Occorre solo sostituire all'arco a mercurio della fig. 2, l'elettromagnete della fig. 7. Sullo specchio S che vibra come si è detto, cade la luce della lampada M e viene riflessa sulla lente di proiezione P. Al vibrare di S, la quantità di luce che realmente viene a costituire il fascio F, è variabile, cioè viene modulata acusticamente. Lo schermo all'ossido di manganese K, filtra soltanto le radiazioni ultrarosse, che si avviano verso la stazione ricevente. Qui, il dispositivo di recezione è del tutto simile a quello già impiegato per la telefonia ultravioletta, salvo la sostituzione della cellula fotoelettrica con la cellula al tallio.

Questo dispositivo ha funzionato egregiamente sino a distanze di più che 10 chilometri, adoprando una lampada di qualche centinaio di watt. Finora mi sono preoccupato più che altro di rendere perfetta la modulazione del fascio, senza cercare la massima portata del sistema. Ma ritengo che con la potenza impiegata, questa portata massima debba essere notevolmente superiore alla predetta: o anche si può dire, che, per la stessa distanza di 10 chilometri, basti una potenza assai minore.

***

Realizzati così i sistemi di telefonia invisibile, uno studio accurato rimane a fare per stabilire in quali casi essi possono essere adottati e quali debbano essere le norme di servizio sia in terra che in mare, al fine di assicurare in ogni caso l'ottimo funzionamento degli apparecchi. Su ciò, soltanto la pratica potrà dire l'ultima parola. Gli stessi esperimenti pratici potranno permettere forse di orientarsi definitivamente verso l'uso delle radiazioni u. v. oppure verso quello delle ultrarosse. Ma intanto si possono fare le seguenti considerazioni: se si tien conto della facilità della modulazione, la risposta è favorevole all'ultravioletto e ciò anche perchè il congegno ricevente fondato sull'uso di una cellula fotoelettrica, ha delle garanzie di costanza e di sensibilità veramente ammirevoli.

In questo senso debbo avvertire che qualche volta si esagera nell'asserire che le radiazioni ultraviolette siano molto assorbite dall'atmosfera, confondendole con quelle, pure ultraviolette, di piccolissima lunghezza d'onda. Certamente il fatto dell'assorbimento per parte della nebbia va studiato con molta cura.

Inoltre, dalle ricerche da me eseguite in laboratorio risulta, come ho già detto, una maggior trasparenza della nebbia per l'ultrarosso che non per l'ultravioletto. Ciò pare del tutto sicuro, ma non so se nebbie veramente opache alla luce ordinaria possano essere, almeno in certi casi, traversate dalle radiazioni ultrarosse di un micron di lunghezza d'onda. Se così fosse si dovrebbe dare il primato alla telefonia con raggi ultrarossi. E, in ogni caso, qualunque sia la risposta che si dovrà dare a tal quesito, penso che la telefonia con raggi u. v. specialmente nei nostri climi e nei nostri mari, sia in tempo di pace che in tempo di guerra, possa rendere utili servigi.

E' ovvio e doveroso dire inoltre che tali sistemi non potranno mai sostituire l'ordinaria radiotelefonia, se non in casi particolarissimi; ma è altresì evidente che tali sistemi si somnano a quella per dare alla tecnica delle radiocomunicazioni, in ogni tempo e luogo, incremento degno di nota.

Istituto di Fisica
R. Università - Bologna

Quirino Majorana

Semplificazioni e miglioramenti per misura di resistenze elettrolitiche e per titolazioni conduttometriche

Principio del metodo — Il metodo ben conosciuto del ponte di Kohlrausch per misure di resistenze elettrolitiche — realizzato comparando queste ultime con una resistenza campione, *puramente ohmica* — presenta noti inconvenienti, che derivano dai fenomeni di polarizzazione agli elettrodi della cella elettrolitica, i quali comportano sfasamenti e distorsioni nella corrente alternata: risulta così impossibile trovare un punto di zero, al quale si sostituisce invece un intervallo di minimo, più o meno ristretto, a seconda dell'entità dei fenomeni di polarizzazione suddetti

L'inconveniente si attenua con l'uso di capacità opportunamente disposte; l'artificio però non riesce a eliminare l'effetto delle distorsioni introdotte dalla cella [1] ed inoltre complica il dispositivo di misura.

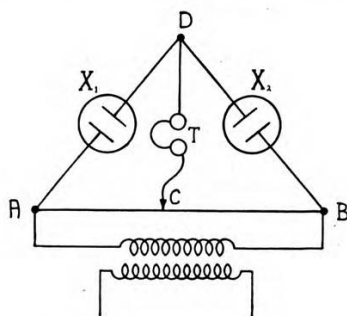
Il metodo più efficace — il quale presenta contemporaneamente il grande vantaggio di semplificare il montaggio — consiste nell'equilibrare il ponte, ponendo in due rami contigui due celle elettrolitiche, pressochè uguali, le quali compensino a vicenda i loro effetti [2]. L'artificio è stato suggerito dal Prof. Scarpa [3], il quale però conserva la resistenza tarata, che dispone una volta in un lato e l'altra volta nell'altro lato del ponte, ricavando con una doppia misura il valore della resistenza elettrolitica incognita.

Il dispositivo indicato nella figura frequentemente usato in questo Laboratorio per misure correnti, e sopratutto a scopo analitico — presenta una estrema semplicità, poichè

(1) Gli effetti di distorsione provengono dal fatto che la capacità di polarizzazione della cella non è costante nel tempo al variare della intensità della corrente (durante la semionda alternata).

(2) Considerando infatti la distribuzione dei potenziali lungo il circuito A D B si può facilmente vedere come l'ampiezza del vettore potenziale nel punto D sia determinato dal rapporto tra i valori delle impedenze X_1 e X_2, indipendentemente dalla loro natura, mentre la fase è determinata dalla natura delle due impedenze. Solamente quando il rapporto delle impedenze è costante e le due impedenze hanno uguale natura (nel senso che comportano uguale angolo di fase) il potenziale del punto D può risultare *in ogni istante* uguale in fase e in ampiezza con il potenziale del punto C (quando siano soddisfatte le condizioni abituali di equilibrio del ponte).

(3) O. Scarpa: Gazz. Chim. Ital. *60* 96 (N. 1, 1930]; L'Elettricista 1929, p. 170 (cfr. in seguito la breve discussione comparativa).

permette di effettuare la misura senza resistenze tarate, realizzando contemporaneamente buone condizioni per attenuare gli inconvenienti accennati in precedenza.

Metodo di misura — La misura si può effettuare ponendo nelle due celle lo stesso elettrolita, la cui conducibilità X_0 sia conosciuta con esattezza (ad es. soluzione di cloruro di potassio) e determinando così il rapporto delle cosidette " costanti „ K delle due celle:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{a}{b}$$

dove a e b sono i tratti corrispondenti di reocordo.

Quindi si sostituisce in una delle due celle la soluzione incognita e si ripete l' azzeramento, trovando altri due valori a′ e b′ sul reocordo. Poichè ora

$$\frac{K_1\, X_0}{K_2\, X} = \frac{a'}{b'}$$

la conducibilità cercata, X, si calcola immediatamente combinando le due relazioni:

$$X = \frac{a\, b'}{a'\, b} X_0$$

Naturalmente conviene scegliere la soluzione " campione „ di conducibilità X_0 poco diversa dalla conducibilità incognita X, perchè in tal caso la posizione di azzeramento cade verso la metà del reocordo e cioè, come è noto, nelle condizioni migliori.

La doppia misura richiesta dal metodo non differisce in definitiva dalla doppia misura che pure si deve eseguire con il metodo normale — per determinare prima la costante della cella e quindi la resistenza incognita —: infatti la resistenza tarata che si usa normalmente serve, da un certo punto di vista, quasi come un semplice intermediario per comparare la conducibilità dell' elettrolita incognito alla conducibilità dell' elettrolita che ha servito da campione (generalmente KCl).

In altre parole il metodo proposto consiste nel sostituire alla resistenza metallica una resistenza elettrolitica, che si può in certo qual modo dire " campione „ , perchè realizzata mediante soluzioni di conduttività ben nota ([4]).

La precisione della misura dipende perciò ugualmente nei due metodi, dall' esattezza di lettura della posizione di azzeramento, e poichè nel metodo proposto l' intervallo di incertezza risulta più ristretto, *la precisione della misura risulta per conseguenza maggiore.*

Vantaggi e applicazioni del metodo — Il metodo presenta essenzialmente grande comodità di operazione per le titolazioni conduttometriche, dove interessa semplicemente seguire le variazioni di conducibilità e determinare i punti singolari. In tal caso le due celle possono contenere la stessa soluzione iniziale: in una di esse la soluzione rimane inalterata, nell' altra viene sottoposta alle aggiunte opportune: rappresentando in un diagramma le varie posizioni di azzeramento in relazione alle aggiunte di reattivo si ottiene immediatamente la curva di titolazione desiderata.

In ogni caso però il metodo suggerito può tornare utile per piccoli laboratori, per misure industriali ecc., poichè riduce al minimo i pezzi speciali necessari — abolendo anche la resistenza metallica campione, sempre costosa —.

Del resto, come ha fatto osservare il Prof. Scarpa ([5]), il montaggio classico del ponte si dimostra del tutto inefficace per misure particolari che interessano nell'industria, quando i fenomeni di capacità e di distorsione assumono particolari entità, per cui in questi casi si rende indispensabile la presenza di una seconda cella elettrolitica nel ponte.

Confronto con il metodo del Prof. Scarpa — Il Prof. Scarpa, come ho già detto, ha risolto il problema nei casi particolari suddetti, ponendo simmetricamente nel ponte una seconda cella, simile alla prima e *contenente lo stesso elettrolita:* quindi — non potendo conoscere a priori la resistenza della seconda cella — si vale della resistenza tarata che scambia di posto da un lato all' altro, deducendo così, con una doppia misura, il valore della resistenza incognita ([5]).

Il metodo qui descritto risulta più semplice e più facilmente accessibile a molti laboratori industriali, in quanto non richiede la resistenza tarata; tuttavia, in linea generale, presenta lo svantaggio di non poter adoperare nelle due celle, soluzioni elettrolitiche della stessa natura — dovendosi forzatamente conoscere la conducibilità dell' elettrolita preso come campione —, salvo in casi particolari come ad es. per titolazioni conduttometriche.

Nel metodo del Prof. Scarpa le due celle sono pertanto sede di fenomeni di polarizzazione d' entità approssimativamente uguale, mentre col metodo qui descritto, nel caso in cui si debbano adoperare elettroliti di natura molto diversa, i fenomeni di polarizzazione possono essere alquanto differenti e allora non si riesce più ad ottenere l' esatto compenso della capacitanza e delle distorsioni nei due rami del ponte. D' altra parte l' assenza di ogni resistenza metallica tarata riesce di vantaggio, avendosi una maggior simmetria, sopratutto qualora si abbia cura di portare l'azzeramento verso il centro del reocordo.

Conclusione — In conclusione la semplificazione del ponte di Kohlrausch qui proposta — che consiste nel porre una seconda cella elettrolitica al posto della resistenza tarata — presenta alcuni vantaggi, ottenendosi il miglioramento dell' azzeramento ([6]) assieme a una estrema semplicità di montaggio.

Il metodo si presenta ad ogni modo particolarmente vantaggioso nel caso di titolazioni conduttometriche, perchè permette di seguire nelle migliori condizioni di misura le variazioni di resistenza rispetto al valore iniziale preso come campione.

E' ovvio aggiungere che l' uso qui proposto di una seconda cella al posto della resistenza metallica tarata si presta ad essere applicato sia con tutti i miglioramenti già suggeriti altrove ([7]) nel montaggio del ponte, sia nei metodi di misure con lampade termojoniche ([8]).

Laboratorio di Elettrochimica e Fisico Chimica
R. Scuola di Ingegneria - Torino

Ernesto Denina

(4) Cosicchè nel metodo proposto — anzichè variare la resistenza campione, come nel metodo normale — si può variare la concentrazione della soluzione (ad es. di KCl) presa come campione.

(5) Loc. cit.

(6) Una serie di misure di confronto tra il metodo qui proposto e il metodo classico di Kohlrausch è stata eseguita dall' Allievo Joussef Vegdi. Per ragioni di brevità non ritengo opportuno riportare i risultati, i quali dimostrano il restringimento dell' intervallo di minimo suono e sono del resto analoghi a quelli ottenuti dal Prof. Scarpa (loc. cit.).

(7) Cfr. Ann. Chim. Appl. *18* 529 (N. 12, 1928).

(8) Questo giornale 1930, N. 7.

ERRATA CORRIGE

Nel fascicolo dello scorso Novembre a pagina 142, invece di Fig. 1a e Fig. 1b leggere Fig. 1 e Fig. 2; ed a pag. 143 la Fig. 2 deve essere soppressa appartenendo ad altro articolo.

Largo consenso all'articolo sulla Russia

L' articolo da noi pubblicato nel passato numero " *L' Elettricità in Russia ed i rapporti economici con l' Italia* „ ci ha procurato la soddisfazione di ricevere un largo consenso da parte dei nostri abbonati e l' adesione simpatica di tante illustri persone.

Oltre una infinità di congratulazioni e rallegramenti ci sono giunte molte lettere, nelle quali viene espresso il proprio compiacimento da persone di alto valore, appartenenti al mondo scientifico e politico del nostro Paese.

Questo compiacimento ci viene dimostrato con frasi come queste: " benissimo! Ho imparato molto „ oppure " il discorso fila magnificamente - le conclusioni sono di una logica stringentissima „.

Anche uomini insigni dell' alta finanza non hanno mancato di scriverci con entusiasmo. Fra le varie lettere da essi inviateci stralciamo, da una, il seguente brano: " Ella ha perfettamente ragione, e credo che il suo articolo sia attualmente ben giusto perchè, malgrado che la Russia si avvalga ora anche di tecnici italiani (Ing. Omodeo) per lo studio dei suoi grandiosi progetti idroelettrici, non mi risulta che siano state passate ordinazioni di turbine idrauliche ed a vapore e di macchinario elettrico alle industrie italiane che hanno, in questo momento, necessità di ordini „.

" Sarà quindi bene che Ella insista sull'argomento, tanto più che lo Stato Italiano, essendo il **più grande cliente della Russia** per la sua importazione in Italia, dovrebbe essere in grado di pretendere che tali importazioni siano pagate con prodotti dell'industria italiana non solo automobilistica, ma anche meccanica e sopratutto elettrica „.

Assicuriamo l' illustre finanziere che L' Elettricista non mancherà di tener viva la questione della parità di scambi commerciali tra l' Italia e la Russia; quistione che sarà certamente definita con successo, come ci vien fatto sperare dall' amabilità con la quale S. E. l' Ambasciatore russo Dimitri Koursky ci ha ringraziato dell' articolo pubblicato e dalla ferma fiducia che i nostri sereni rilievi per il nostro Governo Nazionale, premuroso sempre del bene economico della nazione, non saranno state parole gettate al vento.

LA NUOVA LEGGE
per le Scuole di Avviamento al Lavoro

Nel numero della Gazzetta Ufficiale del 20 Ottobre decorso è stata pubblicata la nuova legge che riforma le scuole di avviamento al lavoro. Già in questo giornale del passato Agosto tenemmo informati i lettori di una intervista avuta dal Ministro Giuliano con un redattore del « Popolo d' Italia „ nella quale erano ampiamenti indicati i nuovi criteri che sarebbero stati adottati per correggere gli errori sostanziali contenuti nella legge Belluzzo del 7 Gennaio 1929 e che formarono oggetto di un esame critico e completo da parte nostra.

Ora che abbiamo sott' occhio la nuova legge e l' abbiamo attentamente esaminata possiamo esprimere su di essa il nostro sereno giudizio.

Senza reticenze incominciamo subito a rilevare che la nuova legge avrebbe molto guadagnato se fosse stata più sobria ed avesse passato sopra a certe minuzie.

Quando si pretende dettare a priori norme legislative su ogni particolare, ci si trova poi spesso nella necessità di derogarvi arbitrariamente. Ma a parte questa piccola cosa, non possiamo che dichiararci soddisfattissimi del contenuto sostanziale della legge che, modificando completamente la precedente, ci dà ragione in tutti i punti, a cui erano rivolte le nostre critiche.

Con la nuova legge, infatti, sono tenuti distinti i corsi dei tre tipi di scuola: industriali, commerciali e agrarie fin dall' inizio; in tutti sono prescritte sin dal primo anno esercitazioni pratiche conformi al carattere della scuola e non generiche nè miste. Non si ripete il madornale errore di fissar per legge i programmi; ma, stabilito quali devono essere gli insegnamenti fondamentali per ogni tipo di scuola, si rimette agli organi competenti la formazione e la revisione dei programmi, prevedendo espressamente che questi possano differire anche in scuole di uno stesso tipo per tener conto di diverse condizioni ed esigenze di ambiente.

Non possiamo quindi che plaudire alla legge ed a S. E. Giuliano che l' ha voluta.

Ci compiacciamo poi molto che si sia trovato modo anche di finanziare le Scuole di avviamento con stanziamenti nuovi del Ministero della Educazione Nazionale e di quello delle Corporazioni. I fondi non saranno ancora sufficienti, dato il grande sviluppo che sono destinate a prendere queste scuole anche per la gratuità dell'insegnamento, ma intanto un primo passo è stato fatto.

Su un punto solo troviamo ancora di dover dissentire, ed è quello dell' art. 4, che consente di provvedere alle esercitazioni di laboratorio nelle scuole a tipo industriale, concedendo locali in affitto a maestri d' arte o esercenti perchè vi tengano la loro azienda con l' obbligo di farvi esercitare gli alunni della scuola.

Tutti coloro che hanno avuto occasione di conoscere per una parte della loro vita l' andamento degli opifici o dei laboratori piccoli e grandi di proprietà individuale o di società, storceranno la bocca nell' apprendere che per le esercitazioni di laboratorio delle scuole di avviamento al lavoro siasi voluto ricorrere ad un così pericoloso sistema.

Noi crediamo quindi che il provvedimento dovrebbe essere considerato come un espediente transitorio e, ad ogni modo, aver carattere di eccezione da attuarsi soltanto quando le scuole non posseggano già laboratori propri e gli enti locali non siano in grado di procurarglieli. Si comprende come lo Stato non intenda assumersi per l' impianto dei laboratori un onere che potrebbe riuscire assai pesante per il numero crescente di alunni, e perciò si è voluto provvedervi in altro modo, quando manchi le possibilità a concorso degli Enti locali o di privati. Ma c' è il pericolo che l' eccezione diventi regola, almeno per la generalità delle scuole nuove o trasformate. Lo creda il Ministro Giuliano, sarebbe questo il ritorno a sistemi antiquati di un secolo e da lungo tempo sorpassati, e non sarebbe una soluzione soddisfacente delle difficoltà.

È noto a quali e quanti inconvenienti dia luogo l'istruzione pratica impartita in esercizi privati e come non sia possibile evitarli neppure quando i capi d'arte, a cui si affidano gli alunni da istruire, siano scelti bene e bene controllati.

Nei privati esercizi non si può ottenere che tutti gli alunni siano egualmente curati. In tali esercizi avviene proprio questo: i meno pronti, per i quali l' istruzione deve procedere più lenta e paziente, sono abbandonati a loro stessi, essendo di ingombro, mentre dei più intelligenti si tende inevitabilmente a sfruttare le felici disposizioni più che a procurarne il graduale e progressivo sviluppo.

E si badi bene che è specialmente nel *primo grado* dell' avviamento dove le *esercitazioni pratiche* devono mirare piuttosto ad una *metodica educazione delle attitudini al lavoro che ad un vero e proprio tirocinio professionale;* è nel primo grado di avviamento dove si presenta *la necessità di una istruzione pratica impartita* **con gradualità e con metodo,** ciò che non è affatto possibile in botteghe od esercizi privati.

Speriamo che di queste nostre osservazioni si tenga conto, se non per modificare l' accennata disposizione della nuova legge, almeno per limitarne l' applicazione solo in casi eccezionalissimi.

***

Se la scuola di avviamento al lavoro ha avuto con la legge Giuliano il suo codice, è da augurarsi che se dovrà essere toccato l' attuale ordinamento delle scuole professionali, come fece prevedere il Ministro dell' Educazione Nazionale nella sua intervista pubblicata nel " Popolo d' Italia „ si dovrà procedere con grande ed oculata ponderazione.

Ricordiamo che, in virtù della delegazione dei poteri conferiti al Governo dalla storica legge del 3 dicembre 1922, nel successivo anno furono emanate le disposizioni pel rior-

dinamento dell' istruzione industriale (R. D. 31 Ottobre 1923) e per le quali furono rafforzate e consolidate l' autonomia delle scuole professionali, la loro libertà di atteggiamento e la loro possibilità di maggiori specializzazioni.

Questa legge del 1923 nata sotto la travolgente cacciata del bolscevismo e la recente legge del 20 ottobre 1930 sulle scuole di avviamento al lavoro costituiscono già due fortezze formidabili per preparare gli eserciti della milizia del lavoro. Se la legge del 1923 dovesse essere ritoccata, occorrerà, per migliorarla, agire con grande prudenza e col consiglio di competenti, di coloro cioè che, provetti nelle industrie e nei commerci, conoscono più da vicino la praticità e la realtà della vita.

***

L' augurio espresso in queste ultime righe ha avuto la sua attuazione, perchè, al momento di andare in macchina, abbiamo ricevuto le bozze di stampa di una relazione compilata dalla *Confederazione generale fascista dell' industria* a proposito dell' insegnamento professionale. In questa relazione hanno collaborato persone di alto valore; e se oggi non ci è materialmente possibile di informare i nostri lettori delle conclusioni a cui giunge l' importante documento, non mancheremo di occuparcene nel prossimo numero.

Angelo Banti

La matematica e la fisica nelle scuole medie

POLEMICHE

Riportando nel numero passato i due ordini del giorno **Severi-Sansone** e **Garbasso** rispettivamente proposti ed approvati a Trento al Congresso della Società delle Scienze, noi informammo i lettori di mettere le nostre colonne a loro disposizione per una efficace discussione sull' importante argomento.

Il nostro appello non è stato rivolto invano. Un autorevole insegnante ci ha diretto una nobilissima lettera approvando la nostra iniziativa, facendoci altresì la domanda di chi avrà il coraggio di dire che nelle nostre scuole medie non si insegna più la geometria; un altro — il prof. *Alfredo Amelotti* — ha voluto entrare nel merito della quistione e ci ha inviato uno scritto che qui appresso pubblichiamo.

Superfluo è aggiungere da parte nostra che sarebbe doveroso da parte degli insegnanti, che hanno qualche cosa da osservare, di esporre francamente le loro idee piuttosto che continuare, come si usava spesso in passato, nel sistema delle celate mormorazioni.

Ed ora veniamo alla lettera del prof. Amelotti.

Signor Direttore

I due ordini del giorno approvati al Congresso di Bolzano-Trento non sono importanti soltanto per i nomi dei chiarissimi scienziati che li hanno proposti, ma anche perchè hanno additato a tutta la classe colta italiana la gravissima iattura cui va incontro la nazione col declinare della sua cultura scientifica. E che purtroppo tale cultura vada declinando, con grave danno del buon nome del nostro Paese (che finora si era mantenuto all' avanguardia più per la genialità e per lo spirito di sacrificio dei nostri scienziati che non per i mezzi posti a loro disposizione) e del suo progresso e perfino della sua sicurezza è quanto vanno costatando molti studiosi, amanti nello stesso tempo della Scienza e della Patria.

Non ultima causa di tale doloroso declinare, causa che da parecchi anni e da diversi insegnanti universitarii sento deplorare, è la scarsa preparazione con cui gli studenti della facoltà fisico-matematica e di ingegneria incominciano gli studi superiori.

Non è dubbio che tale fatto sia da imputarsi a diminuita efficienza di insegnamento da parte degli insegnanti, che li hanno istruiti nelle scuole medie, e a minor applicazione da parte degli allievi. Ma è altrettanto certo che insegnanti ed allievi non ne hanno colpa. I primi non soltanto sono affaticati da un' orario assai più gravoso di quello di tutti i loro colleghi, ma dovendo suddividerlo fra molte classi, hanno in ciascuna troppo poco tempo perchè il loro insegnamento possa riuscire efficace.

Perchè apprendano bene le nozioni fondamentali della matematica è necessario che gli alunni eseguiscano molti esercizi, anzitutto con la guida dell' insegnante in classe e poi colle loro sole forze: e per fare questo ci vuol tempo, tempo, tempo. Per gli allievi più giovani poi la necessità è anche maggiore, e non esito a dire che l'aritmetica e la geometria metrica non si può da essi imparare se non con un numero adeguato di esercizi. Ed invece è proprio nella scuola media inferiore che l' orario è più ridotto: fra tutte le cinque classi del ginnasio si hanno *nove* (dico nove) ore settimali di lezione, di cui *una* nella prima ginnasiale, dove ne occorrerebbero di più perchè l' insegnante non conosce ancora i suoi allievi e deve avvezzarli ai procedimenti esatti e metodici ed alla chiarezza e precisione di linguaggio, che le scienze esatte richiedono.

Quanto agli studenti è notorio che essi debbono dedicare il loro studio a diverse materie con programmi vasti e complessi (per gli esami di maturità i programmi sono dieci)! e quindi ciascuno di essi può scusarsi col dire: pluribus intentus minus est ad singula sensus. Fatta la diagnosi del male non è difficile suggerire i rimedi. Nel ginnasio-liceo occorrono due insegnanti: uno di matematica nel ginnasio con 15 o 16 ore di insegnamento, l' altro di matematica e fisica nel Liceo con orario presso a poco come l' attuale. Ho notato che buona parte degli allievi del Liceo non può trarre dallo studio della matematica sufficiente profitto, perchè non ha ben appreso le nozioni che sono oggetto di studio nel Ginnasio. Nel Liceo Scientifico è necessario costituire una cattedra di matematica ed una di Fisica.

Se nel liceo classico con indirizzo prevalentemente letterario-filosofico l' abbinamento è utile, nello scientifico, dove lo studio della scienza deve aver maggior ampiezza e profondità, è necessario che gli indirizzi caratteristici di ciascuna scienza e cioè quello deduttivo della matematica e quello induttivo-sperimentale della fisica, siano tenuti ben distinti.

Nell' istituto magistrale si potrebbe poi staccare l' insegnamento della fisica da quello della matematica ed affidarlo all' insegnante di scienze, ricostituendo la cattedra omonima con un insegnante di ruolo, mentre ora l' insegnamento delle scienze è affidato per incarico; col danno di aver continui cambiamenti di insegnanti.

Rimane l' altro grave inconveniente dell' eccessivo numero delle materie di studio, almeno nei due licei. E qui non vedo altro rimedio che una coraggiosa amputazione.

Il liceo classico conservi un preponderante carattere letterario storico-filosofico e si riducano i programmi delle scienze e della matematica (ad es. sopprimendo la trigonometria e riducendo lo studio della geometria solida): naturalmente la maturità classica darà in tal caso adito soltanto alle facoltà di legge e di lettere e forse di medicina.

Invece nel liceo-scientifico si dia maggior peso all' insegnamento delle scienze esatte, riducendo alquanto quelle delle lettere (ad es. si potrebbe ridurre l' orario del Latino sopprimendo gli esercizi di versione dall' Italiano). I giovani che ne usciranno avranno la preparazione necessaria per affrontare gli studi delle facoltà scientifiche e tecniche (ingegneria-commercio ecc.) preparazione che, specie per la matematica, la fisica e la chimica devono aver compiuto prima di entrare all' Università e che non si potranno poi improvvisare. Il ginnasio (preferibilmente ridotto a quattro anni) costituirà la scuola preparatoria ai licei (entrambi di quattro anni di studio) e darà una coltura matematica, che sarà base sufficiente per gli studi del liceo scientifico, mentre avrà raggiunto lo scopo di abituare a riflettere e a ragionare gli alunni futuri del liceo classico. E gli alunni del ginnasio potranno con maggior coscienza di elementi, scegliere la scuola nella quale loro converrà continuare gli studi, sia essa uno dei Licei, oppure l' Istituto tecnico o l' Istituto magistrale.

Prof. Alfredo Amelotti

Resistenza delle prese di terra, in corrente alternata

Il direttore della Compagnie électrique de la Loire, G. Viel, ha intrapreso delle misure per determinare come varia con gli anni la resistenza delle prese di terra, che si usano pel ritorno della corrente in una linea monofase ad alta tensione, che egli aveva preconizzate fino dal 1923 per gli impianti rurali economici.

Le prese di terra son costituite da lastre di bandone zincato, in forma di quadrato con 1 metro di lato, interrate verticalmente in un letto di polvere di coke. Lo spigolo superiore è coperto con tegoli; il conduttore, in rame di 50 mm^2, è protetto da tubi verticali in terra cotta. La giuntura fra cavo e piastra è ben incatramata.

Sono state usate tre terre: cioè due piastre parallele fra loro, N, P, distanti 12 m. e una terza A distante 8 m. dalla congiungente N con P, e normale alle prime due. Le lastre N e P sono interrate in modo che il loro spigolo superiore resti 2,50 m. al di sotto del suolo; la A dista dal suolo 1 m.

Le correnti fra P ed N sono state scelte dell' ordine corrispondente a una trasmissione media esistente sulle reti a 5000 o 10000 volta, e dal mese di agosto 1924 all' agosto 1928 sono state

P, 7,2 amp.; N, 1,4 amp.; A, 0 amp.,

e dall' agosto 1928 all' agosto 1929:

P, 18,5 amp.; N 24 amp.; A, 0 amp.

I resultati ottenuti, riportati in diagrammi, mostrano che la terra N, che era in terreno più umido, ha un valore medio minore di P; mentre la resistenza A, meno profondamente interrata, e non percorsa da corrente, ha un valore medio nettamente superiore alle altre due, e presenta anche maggiori irregolarità nel decorso del tempo.

E le misure così proseguite per 5 anni portano il Viel a concludere che le prese di terra usuali sopra descritte, attraversate da correnti non superiori a 25 amp. per m^2, conservano la loro resistenza abbastanza costante, in modo da assicurare decisamente la trasmissione di energia elettrica con ritorno per la terra. Ed ancora può ritenersi che le prese di terra, stabilite, come sopra è detto, alla profondità di almeno m. 2,50 non richiedano rinnovazioni periodiche costose.

Prof. A. Stefanini

UN' OPERA DIDATTICA DI ALTO VALORE

(« Elettrotecnica » di L. Donati e G. Sartori)

La nostra letteratura elettrotecnica non è molto doviziosa e le opere didattiche sono poco numerose. Quelle esistenti si possono dividere in due categorie: prevalentemente teoriche od esclusivamente pratiche. Gli elettrologi e i capotecnici possono disporre di buoni testi, non così gli studiosi che desiderano entrare nel campo professionale.

Il nuovo testo: "*Elettrotecnica*„ (1) dei proff. Donati e Sartori è intervenuto francamente a colmare tale lacuna e la nostra biblioteca si è venuta ad arricchire di una pubblicazione veramente preziosa per chi desidera introdursi nel campo della pratica ben fornito di basi analitiche: basi analitiche però non eccessive, ma quali e quante sono necessarie per attenersi alle saggie parole di Lord Kelvin alle quali è ispirata l' opera compiuta dai proff. Donati e Sartori: " Niente può essere più fatale al Progresso della Scienza che l' eccessiva confidenza nel simbolismo matematico, perchè lo studioso può essere indotto a seguire la via più agevole e considerare la formula, non il fatto e la realtà fisica „.

Gli Autori sono già circondati di chiara fama e le benemerenze da loro acquistate nel campo dell' insegnamento costituiscono la migliore raccomandazione per il testo che essi hanno pubblicato e la cui speciale caratteristica è quella appunto di costituire un vero tratto d' unione o, per dir meglio, una felice combinazione tra l' analisi e l' applicazione.

La parola analisi stà a significare che molto opportunamente c' è tanto di quel calcolo necessario e sufficiente per far raggiungere agli studiosi una adeguata preparazione ad affrontare i problemi pratici. Come sarebbe infatti possibile svolgere l' argomento del trasporto dell' energia elettrica a distanza eliminando l' integrazione delle equazioni differenziali?

Ma procediamo con ordine. L' opera completa, come dichiarano gli Autori, è un compendio rivolto alla conoscenza delle macchine, trasformatori, motori e convertitori con una particolare trattazione del trasporto dell' energia elettrica. Essa si divide in due parti.

La prima parte preceduta da preliminari (nei quali molto succintamente, ma con molta chiarezza, si definiscono i vettori e le varie forme dell' energia) è dedicata all' elettrologia e si occupa di elettrostatica, di elettrodinamica e di elettromagnetismo. Ciascun capitolo è seguito da esercizi pratici, così da rendere massimamente proficuo lo studio dei singoli argomenti.

La seconda parte dopo le nozioni fondamentali sui trasformatori, sulle macchine dinamo-elettriche, sui convertitori etc. contiene uno studio particolareggiato delle loro caratteristiche costruttive, affinchè lo studioso possa effettivamente diventare il tecnico destinato ad entrare nel campo industriale.

Segue infine, come abbiamo detto, la trattazione del problema relativo alla trasmissione dell' energia.

Tutta l' opera è svolta con una maestria che può essere solo raggiunta da chi abbia spesa l' intera vita nell' insegnamento: si direbbe che preoccupazione costante degli Autori sia stata quella di immedesimarsi delle difficoltà che suole incontrare chi deve apprendere ed è fuor di dubbio che la chiarezza di esposizione sia uno dei maggiori pregi del testo. Ma ancora più mirabile è l' abilità con la quale gli Autori hanno saputo con la chiarezza conciliare la concisione. I due volumi contengono complessivamente un migliaio di pagine, mole necessaria per la vastità dell' argomento: ma se si considera che ogni tema vi è trattato con precisione di dettagli, con ricchezza di esercizi, con molteplicità di esempi, sembra quasi impossibile che in mille pagine abbia potuto trovar posto tanta ricchezza di materia.

Una recensione più completa dell' intera opera e degna degli Autori sarebbe per noi un lavoro troppo arduo: ci limitiamo perciò ad enumerare alcuni capitoli per dare un' idea del prezioso contenuto dei due volumi.

Il Capitolo IV° tratta del magnetismo e dell' elettromagnetismo. I concetti sono sviluppati in modo da facilitare grandemente lo studio di tutta la materia e da costituire un vero caposaldo per la trattazione di tutti gli argomenti seguenti. Accanto all' argomento del vettore spostamento e del vettore induzione, si trova poi l' argomento dei materiali magnetici impiegati nell' industria.

Basterebbe questo per dare un' idea di quanto l' opera sia completa.

Il Capitolo VIII° tratta delle correnti alternative. Dalle considerazioni teoriche (come per esempio l' integrale di una funzione sinusoidale) si giunge alle nozioni pratiche, e cioè quali sono gli effetti delle alte frequenze, con particolare accenno al caso delle trasmissioni telefoniche ed alla ripartizione della corrente nell' interno dei fili conduttori.

Dopo la trattazione delle macchine dinamo-elettriche in generale e poi delle dinamo a corrente continua, nel capitolo XIV° l' argomento dell' armatura a tamburo è sviluppato con un profondo esame.

Le dinamo a corrente alternativa sono descritte con sufficiente sobrietà, con maggior particolarità i trasformatori polifasi statici e rotanti mettendo in rilievo in questo capitolo il *trasformatore statico universale* ideato dal prof. Donati nel 1911, dal quale è derivato il trasformatore Scott e, conseguentemente, il raddrizzatore Urbinati.

I motori sincroni, a campo Ferraris, a collettore per correnti alternative occupano vari capitoli e trovano nell' opera un adeguato sviluppo.

Numerose applicazioni, come per esempio i vari controlli nella costruzione delle macchine, servono a completare il già ricco testo.

Siamo dolenti di non poterci dilungare di più, ma se i nostri lettori da quello che abbiamo esposto penseranno ad arricchire la loro biblioteca di così importante pubblicazione, non potranno non ringraziarci dell' utilissimo consiglio che abbiamo creduto di dover loro dare.

Angelo Banti

(1) Editore Hoepli Due volumi di pag. 1022 con 468 figure e 2 tavole. L. 120.

La trasmutazione degli elementi

Molti ritengono che il problema degli alchimisti sia risolto o quasi. La trasmutazione degli elementi è infatti possibile; ma, come nota Jean Perrin nella prefazione a un opuscolo del Wolfers sull'argomento, " chi dice possibile non dice facile e la maggior parte dei tentativi fatti finora si mostrano di un'insufficienza quasi puerile „.

Il Wolfers è un fisico valoroso e conosce a fondo il problema della trasmutazione non solo dal punto di vista teorico ma anche da quello sperimentale. Il suo opuscolo si legge con vivo interesse e merita di essere largamente riassunto.

L'A. ricorda che gli atomi s'immaginano oggi costituiti da un nucleo centrale che ha un certo numero di cariche elementari positive uguale al numero atomico dell'elemento e da un numero uguale di elettroni gravitanti intorno al nucleo come i pianeti intorno al sole. Le proprietà chimiche e fisiche degli elementi sono determinate sopratutto dagli elettroni superficiali, mentre gli elettroni più profondi determinano le proprietà fisiche più intime e in particolare gli spettri di alta frequenza. Il nucleo si rivela da un piccolissimo numero di fenomeni:

1. Dal sistema periodico degli elementi risulta che gli ultimi, i più pesanti, sono radioattivi. Gli atomi hanno più di ottanta elettroni planetari e si decompongono spontaneamente, dando origine a raggi α, β, γ e lasciando come residuo degli atomi in generale più semplici. E' una disintegrazione del nucleo, il quale perciò si può supporre che contenga particelle β, cioè elettroni e particelle α, cioè nuclei di elio. Tra gli elementi più leggeri, il potassio e il rubidio sono pure leggermente radioattivi: emettono particelle β. Gli elettroni e i nuclei di elio può supporsi che siano i materiali da cui sono costituiti i nuclei di molti atomi e, generalizzando, si può supporre che sia così per tutti.

2. Dalle celebri esperienze di Rutherford e della sua

scuola sulla disintegrazione artificiale di alcuni atomi, risulta che, per l'urto di una particella α, gli atomi di parecchi elementi, specialmente fra i più leggeri, possono emettere un nucleo d'idrogeno o protone. Il numero degli atomi che subiscono la trasformazione è assolutamente infimo e il prodotto della trasformazione non si può mettere in evidenza direttamente con nessun processo chimico.

Si deve aggiungere, — continua il Wolfers, la cui analisi, come si vede, è eminentemente critica —, che noi non sappiamo bene quale sia la natura di questo prodotto. Il protone può essere semplicemente emesso dal nucleo dell'atomo che ha ricevuto l'urto di una particella α. In questo caso, poichè la carica del nucleo diminuirebbe di un'unità, e così il nuovo atomo apparterrebbe all'elemento che nel sistema periodico viene immediatamente *prima* dell'elemento studiato. Ma potrebbe darsi che la particella α si fissi sul nucleo contro il quale urta e allora il numero atomico aumenterebbe di 2 - 1 = 1 unità, il peso atomico di 4 - 1 = 3 unità (essendo il peso atomico dell'elio, di cui la particella α è il nucleo, uguale a 4). Adesso dunque l'atomo di nuova formazione verrebbe immediatamente *dopo* dell'elemento dato. Altre ipotesi più o meno probabili si possono fare, ma è certo che dal fatto che un nucleo atomico può emettere per urto un protone, non risulta che questo protone esisteva già da principio, come tale, nel nucleo.

Se dunque si deduce dalle esperienze di Rutherford che certi nuclei sono edificati almeno in parte, con protoni, si tratta in realtà di un'ipotesi; lo stesso si potrebbe dire per le particelle α e per gli elettroni che sarebbero " contenuti „ nel nucleo degli elementi radioattivi. Si può addirittura supporre che un nucleo di elio è formato dalla combinazione di quattro protoni e, generalizzando, si può fare l'ipotesi che tutti i nuclei siano fatti di elettroni e di protoni.

Queste vedute e le scoperte di Aston sugli isotopi hanno naturalmente fatto nascere l'idea che potrebbe esser possibile intervenire nella struttura dei nuclei e realizzare il sogno degli alchimisti. E' in sostanza quello che ha fatto Rutherford su atomi isolati, ma altri sperimentatori hanno tentato di ottenere trasformazioni macroscopiche.

Passando a esaminare le trasmutazioni meno improbabili, l'A. dimostra, con considerazioni energetiche assai persuasive, che non si può sperare di rendere macroscopiche le trasformazioni di Rutherford. Sarebbe naturale supporre che siano piuttosto possibili trasmutazioni con gli elementi molto pesanti, vicini agli elementi radioattivi i cui nuclei sono naturalmente instabili: si tratterebbe insomma di una specie di radioattività artificiale. Le trasformazioni che con questo criterio si potrebbero tentare sarebbero quelle di bismuto in tallio o polonio; piombo in mercurio o bismuto; tallio in oro o piombo; mercurio in platino o tallio; oro in iridio o mercurio ecc.

Ma di queste trasmutazioni solo la seconda è stata effettivamente tentata; e benchè la maggior parte delle esperienze si siano fatte col mercurio, il solo prodotto di trasmutazione che è stato cercato è l'oro.

A proposito della prima trasformazione (bismuto in polonio), essendo il polonio radioattivo, si potrebbe tentare con maggior facilità. Le esperienze di Villard non sono decisive ma, secondo l'A., meriterebbero di essere rifatte con mezzi moderni.

Le numerose ricerche sulla trasmutazione del mercurio in oro (celebri quelle di Nagaoka e di Miethe, i quali hanno preso perfino dei brevetti sulla fabbricazione dell'oro), si rivelano all'analisi acuta del Wolfers arbitrarie dal punto di vista teorico e incerte dal lato sperimentale; ma queste ricerche e quelle di controllo che sono state fatte da vari sperimentatori, se dimostrano che la trasformazione del mercurio in oro è ancora un sogno, non sono state del tutto inutili perchè hanno posto nuovi problemi che meritano di essere risolti (fino a un certo punto). Lo stesso si può dire per le esperienze nella trasmutazione del piombo in mercurio fatte da Smits e Karssen e quelle sulla trasmutazione (per sintesi) dell'idrogeno in elio fatte prima da Baly e Riding e criticate dal Lo Surdo e in seguito, con più cura, da Paneth e Peters e discusse dallo stesso Paneth.

Il Wolfers conclude giustamente che nessun risultato sicuro si è ancora ottenuto. La trasmutazione degli elementi resta una verità teorica. E' vero che avviene nei corpi radioattivi e in cielo: le nebulose non contengono che glf elementi più leggeri mentre negli astri sorti dalle nebulose esistono tutti gli altri elementi. Ma le pressioni esistenti dove si producono quelle sintesi atomiche arrivano a un milione di atmosfere e le temperature a dieci milioni di gradi.

Si vede — concludiamo noi — che, fino a prova contraria, ha ragione il Paternò il quale sostiene che dall'unità della materia non segue necessariamente la trasmutazione. Due animali o due semi — osserva l'illustre chimico — sona costituiti dagli stessi elementi essenziali, ma non per questo li possiamo trasformare gli uni negli altri.

S. T.

Resistenze in derivazione sui rocchetti d'induttanza.

F. H. Kierstead, H. L. Rorden e L. V. Bewley hanno pubblicato uno studio sulle onde prodotte dalle scariche temporalesche sulle linee di trasmissione dell'energia, provocato tale studio dalla divergenza delle opinioni degli ingegneri elettricisti sull'efficacia delle resistenze poste in derivazione sugli apparecchi di protezione.

Gli AA. hanno preso a considerare, per i loro calcoli, un circuito equivalente a quello di un insieme di linee rappresentato dalla fig 1.

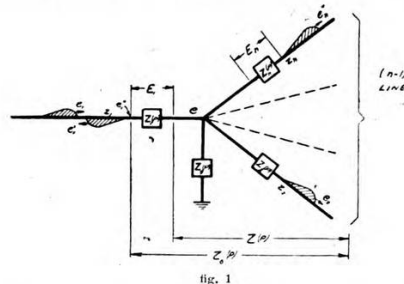



fig. 1

Tale circuito è indicato dalla fig. 2, nella quale il feeder, linea aerea o cavo sotterraneo, pel quale arriva l'onda transitoria e, è rappresentata da un'impedenza Z. Esso fa capo a un'induttanza l in serie con una resistenza r, che rappresenta la resistenza dovuta allo skin-effect dell'onda transitoria, il tutto in derivazione su una resistenza R. La capacità totale rispetto alla terra, dovuta all'insieme della rete (compresi trasformatori, generatori e linee omnibus) è sostituita dalla sola capacità c. Si aggruppano poi in un solo feeder d'impedenza Z_2 tutti i feeders d'uscita, compresevi tutte le macchine rotanti.

Quando l'onda incidente di tensione e, arriva all'entrata dell'induttanza, una parte e'_1 viene riflessa, un'altra e''_1 l'attraversa e si propaga sul feeder di partenza come onda e''_2 di propagazione.

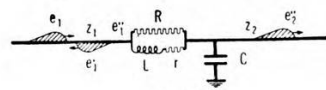



fig. 2

Dai calcoli sviluppati su queste basi, gli AA. trovano che se non vi è la derivazione R, la ripartizione della tensione all'interno dell'induttanza consiste in una oscillazione molto complessa, che si sovrappone alla distribuzione lineare corrispondente allo stato finale. Invece, con una derivazione opportunamente calcolata, tale oscillazione viene a sparire; e affinchè ciò avvenga occorre che la sua resistenza superi 50 ohm per i cavi sotterranei, e 400 ohm per le linee aeree. Tale resistenza non deve riscaldarsi enormemente nel caso che l'induttanza sia cortocircuitata.

Se un'onda d'urto penetra in un circuito pel quale Z_2 è grandissimo, o anche infinito, si producono oscillazioni che dànno luogo a tensioni che possono arrivare al quadruplo di quella dell'onda incidente, ma che è facile smorzare mettendo in parallelo con l'induttanza una resistenza presso a poco uguale all'impedenza Z_1. In tal caso l'aumento di tensione è quello che è dovuto alla riflessione, cioè circa il doppio di quella dell'onda incidente. Se Z_2 non supera Z_1 non vi è oscillazione, e la tensione trasmessa è uguale o inferiore all'onda incidente. Se poi, nel caso che la resistenza della derivazione sia ben calcolata, non si ha diminuzione delle tensioni transitorie, vuol dire che queste son dovute o ad una frequenza così piccola o ad un fronte così abbassato, da non provocare alcuna sovra tensione agli estremi dell'induttanza.

Prof. A. Stefanini

La meccanica ondulatoria e l'esperienza

(Brillante conferenza di M. de Broglie)

L'eminente fisico Maurice de Broglie, fratello di Louis, ha tenuto una conferenza particolarmente chiara sulle verifiche recenti della meccanica ondulatoria nel caso del movimento degli elettroni. Siamo sicuri di far cosa grata ai lettori dell'*Elettricista* dandone un ampio riassunto per il quale ci valiamo del testo integrale della conferenza, pubblicato nel « Bulletin de la Société Française des Électriciens ».

Poco prima della fine del secolo scorso i fisici pervennero al concetto della quantità elementare di elettricità negativa o elettrone e così furono condotti a considerare il movimento che possono prendere dei piccoli corpuscoli in un campo di forza. Dal punto di vista meccanico, basta attribuire agli elettroni una massa m ben determinata (il suo valore è, secondo le determinazioni più recenti, $8{,}999 . 10^{-28}$ grammi, cioé 1/1850 della massa dell'atomo d'idrogeno) e applicare loro delle forze convenienti, conformemente alle leggi della dinamica. Le forze a cui possono essere sottoposti sono prima di tutto la forza elettrica, proporzionale alla carica dell'elettrone e ($= 4{,}774 . 10^{-10}$ u. e. s.) e all'intensità del campo elettrico, e poi una forza supplementare se l'elettrone è in movimento in un campo magnetico, secondo le idee per tanto tempo classiche di Lorentz. Con questi criteri, è stata determinata la massa inerte m ed è stata, in principio, com'era naturale, considerata come costante; ma in seguito la teoria della relatività ha stabilito che la massa, invece di essere invariabile come voleva l'antica dinamica, crescerebbe con la velocità v, conformemente alla formola di Einstein:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

L'esperienza ha confermato la previsione di Einstein. Com'è noto, i metodi classici di deviazione di un fascio di elettroni in un campo elettrico e in un campo magnetico permettono, per mezzo di due equazioni, di ottenere i valori di e/m e di v. Ammettendo la costanza di e, si aveva dunque il mezzo di determinare i valori di m in funzione di v e di verificare, la formola di Einstein, ciò che in particolare è stato verificato dalle belle esperienze di Guye. Un'altra verifica, relativa a velocità estremamente grandi, si può trovare nella concordanza delle frequenze dei raggi γ, misurate sia direttamente per diffrazione su reticoli cristallini, sia con la deviazione magnetica dei fotoelettroni dovuti a questi stessi raggi: basta uguagliare all'energia cinetica di questi fotoelettroni (la cui espressione si deduce dalla teoria della relatività), il prodotto della frequenza dei raggi eccitatori per la costante di Planck ($h = 6{,}55 . 10^{-27}$ erg. sec.).

Fino a questi ultimissimi anni, sembrava lecito di applicare agli elettroni le teorie della dinamica classica con le correzioni, trascurabili per le piccole velocità, che erano dovute alla variazione relativista della massa: e le esperienze sugli elettroni potevano sembrare una conferma e un'estensione nuova della vecchia meccanica. Vedremo subito che considerazioni del tutto nuove hanno condotto a tentare, sugli elettroni in movimento, delle esperienze che hanno modificato profondamente questa conclusione.

L'A. mostra a questo punto come si può dedurre l'equazione di Louis de Broglie e continua dicendo che occorre associare ad ogni punto materiale (elettrizzato o no) avente una massa m, una lunghezza d'onda

$$\lambda = \frac{h}{m\,v} \qquad \text{che diviene} \qquad \lambda = \frac{h\sqrt{1 - v^2/c^2}}{m_0\,v}$$

se la velocità v non è trascurabile davanti alla velocità della luce c (Nell'ultima formola m_0 è la massa propria dal punto materiale).

Poichè la costante di Planck è piccolissima, se il denominatore $m\,v$ non è anch'esso piccolissimo, λ sarà estremamente piccolo. Ad una lunghezza d'onda infinitamente piccola corrisponde una diffrazione trascurabile e si ricade, non nell'ottica fisica coi suoi fenomeni complessi, ma nell'ottica elementare dei raggi luminosi.

Se il corpuscolo è di massa piccolissima (com'è l'elettrone), λ può prendere un valore apprezzabile; e il calcolo mostra allora che se il corpuscolo elettrizzato è stato lanciato da una differenza di potenziale V, espressa in volt, la lunghezza d'onda λ diviene:

$$\lambda = \frac{12{,}24}{\sqrt{V}} \cdot 10^{-8} \quad \text{centimetri.}$$

Se ci riferiamo ai raggi X, si vede che i raggi coi quali si realizzano le esperienze della diffrazione cristallina hanno lunghezze d'onda comprese tra alcune unità Ångström (l'unità Ångström è uguale a 10^{-8} cm.) e alcuni centesimi di unità Ångström. Dall'espressione precedente si ricava allora che V oscilla tra alcune decine a più di centomila volt, cioè si tratta di differenze di potenziale realizzabili che si possono applicare senza grandi difficoltà a un fascio di elettroni.

Le esperienze sono state eseguite da vari sperimentatori e con grande successo.

Nel 1905 i fisici americani Davisson e Germer nel laboratorio Bell di New-York, senza pensare affatto alla meccanica ondulatoria, si erano proposti di vedere come si comporta un fascetto di elettroni dopo di avere urtato contro un ostacolo.

Nelle loro prime esperienze gli elettroni cadevano nel vuoto su una lamina di nichel e i primi risultati, ottenuti con una lamina che era formata da un gran numero di piccoli cristalli, non presentarono niente di notevole. Ma quando, in seguito ad un incidente, la zona colpita dai corpuscoli si trovò costituita da alcuni cristalli estesi, i fenomeni cambiarono completamente e presero un andamento del tutto analogo a quello che si sarebbe ottenuto con radiazioni del tipo dei raggi X.

L'apparecchio, situato interamente nel vuoto, aveva tre parti essenziali: il « cannone » a elettroni, costituito da un filamento incandescente, sorgente dei corpuscoli; un campo elettrostatico acceleratore e un dispositivo per centrare il fascio; la lamina cristallina di nichel posta nel cammino dei proiettili e infine un collettore di elettroni, cioè una specie di gabbia di Faraday mobile nelle varie direzioni. Il campo elettrostatico poteva prendere diversi valori dell'ordine di alcune centinaia di volt. Si poterono così osservare delle direzioni privilegiate corrispondenti a massimi d'intensità, come avviene nel caso dei raggi X, con la differenza che qui interviene soltanto la struttura superficiale del cristallo giacchè gli elettroni non penetrano all'interno come i raggi X. I valori numerici diedero un accordo soddisfacente con la formola della meccanica ondulatoria.

I due fisici americani sono dunque stati i primi a ottenere la diffrazione degli elettroni. Nelle loro esperienze e in quelle che le seguirono, ogni interpretazione dei fenomeni in base a raggi X secondari, emessi sotto l'azione degli elettroni, si è potuta eliminare per mezzo di un opportuno campo magnetico, che, com'è noto, devia gli elettroni in movimento senza influenzare i raggi X.

Davisson e Germer hanno in seguito riprese le loro ricerche, dando al loro dispositivo la forma ordinaria di uno spettografo a raggi X con cristallo girante: e hanno così confermato e precisato i risultati.

G. P. Thomson, professore di fisica all'Università d'Aberdeen, ha adoperato, per mettere in evidenza la diffrazione degli elettroni, un dispositivo diverso e più semplice.

I raggi X, attraversando lamine sottili costituite da un gran numero di piccoli cristalli disposti a caso, come per esempio foglie di metallo, dànno origine, su una lastra fotografica perpendicolare alla direzione del fascio, a un sistema di cerchi concentrici o aloni, le cui dimensioni dipendono dalle costanti dei cristalli e dalle lunghezza d'onda impiegate.

Per evitare l'assorbimento degli elettroni, Thomson ha preparato delle membrane sottilissime trattando foglie di alluminio con la potassa caustica o foglie d'oro con l'acqua regia fino a pervenire a spessori notevolmente inferiori ad un millesimo di millimetro. Si vedono allora sulle lastre fotografiche una serie di aloni i cui diametri mettono in evidenza la legge seguente:

Facendo crescere il potenziale V, i diametri d degli anelli decrescono in modo che il prodotto $d\sqrt{V}$ resti costante: è, la caratteristica dei diagrammi di diffrazione dovute a radiazioni ondulatorie.

Si può inoltre, per ogni valore di V e valendosi delle costanti cristalline che si possono determinare coi raggi X, calcolare la lunghezza d'onda $\frac{h}{m\,v}$. Anche in queste esperienze, la formola di Louis de Broglie è stata verificata con molta esattezza.

Nelle esperienze di Aberdeen, i potenziali impiegati potevano variare da 10.000 a 60.000 volt, prolungando così in una regione molto estesa la validità della nuova meccanica.

Il fisico tedesco Rupp lavorò nella stessa via di G. P. Thomson, ma impiegando elettroni lentissimi, corrispondenti a lunghezze d'onda molto maggiori. Egli operava pure col metodo degli aloni e perciò, per via del piccolo potere penetrante dai corpuscoli, la preparazione degli schermi diveniva assai più delicata. Occorreva, per esempio, condensare nel vuoto dei vapori metallici su una lamina di salgemma levigata bene secca e poi sciogliere il supporto. Con pellicole come queste, non si può naturalmente affermare che non ci siano fori; ma quello che importa è che corpuscoli o onde che passino pei fori e tocchino tangenzialmente i cristalli degli orli devono dare gli anelli di diffrazione.

Rupp ha così potuto effettuare un'esperienza molto dimostrativa.

È noto che è possibile ottenere lo spettro di diffrazione dei raggi X per mezzo di reticoli ordinari adoperati sotto incidenza radente. Questo metodo presenta un grande interesse teorico perchè consente una determinazione assoluta della lunghezza d'onda in funzione della costante, direttamente misurata, dal reticolo adoperato.

Rupp è riuscito a eseguire esperienze dello stesso tipo con elettroni lenti.

Occorre naturalmente adoperare un reticolo metallico per evitare l'azione perturbatrice di cariche statiche e utilizzare un fascio sottile e ben definito di corpuscoli. Si possono allora osservare gli spettri fino al terz'ordine: e i risultati hanno verificato, nei limiti degli errori sperimentali, la formola fondamentale della meccanica ondulatoria di Louis de Broglie.

Il francese Ponte è riuscito a realizzare la diffrazione di fascetti di elettroni attraverso pellicole molto sottili di ossidi metallici, ottenendo in questo modo le più belle figure di diffrazione che si siano finora viste.

Questi risultati concordanti mettono fuori dubbio la validità sperimentale della nuova meccanica ondulatoria. Non tutto è ancora chiarito: non si sa ancora, per esempio, se le radiazioni di Louis de Broglie abbiamo un'esistenza fisica o siano invece un artificio di calcolo che consente di esprimere la legge di un movimento; ma è certo che la nuova teoria modifica profondamente i principii della dinamica e apre una nuova via alla fisica degli atomi. **S. T.**

FORNI ELETTRICI
per trattamenti termici diversi

Forni Brown Boveri. — Importanti sono le costruzioni di forni per ricottura della S. A. Brown Boveri e Co. (1).

Una caratteristica di questi forni è la costruzione in più pezzi. I resistor sono fissati alle pareti longitudinali del forno di cui l'uno, generalmente il coperchio, è amovibile coi resistor che essa porta. In tal modo si può esaminare il forno in marcia, ed, occorrendo, provvedere al ricambio dei resistor.

La fig. 1 rappresenta la sezione trasversale di un forno di sezione rettangolare, costruito su quel principio. Le pareti del forno sono in materiale refrattario, e rivestite esternamente di lamiera e di profilati in ferro. La parete superiore

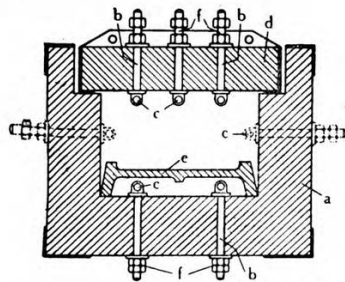



Fig. 1 — Forno Brown Boveri per ricottura

d, o coperchio, riposa semplicemente sul corpo del forno *a*. I resistor sono portati dagli elettrodi stessi *b*. Questi sono costituiti da bulloni *f*, terminati all'interno da un occhiello, che serve di sostegno ai tubi di quarzo, *c*, sui quali sono avvolte le spirali di riscaldamento. In tal modo l'estremità esteriore del bullone, ove si raccordano i cavi di alimentazione del forno, è protetta contro ogni temperatura elevata. In tal modo i raccordi fra le spirali riscaldanti in cromonichel e gli elettrodi sono molto resistenti al calore.

Normalmente questi elettrodi sono collocati nel coperchio e nella parete inferiore del forno, ma si può anche collocarli nelle pareti laterali, come indicato colle linee punteggiate. La protezione dei resistor inferiori è assicurata da una suola refrattaria *e*, in forma di dalla, che riceve la carica.

La fig. 2 rappresenta un forno per la ricottura di lamiere di piccole dimensioni, maneggiabili mediante pinze o tanaglie, ecc. I resistor in rocchetti di nicromo sono collocati in *f* sotto la suola *c*, che serve di supporto, e sotto il coperchio amovibile in *g*, e quindi si possono facilmente ricambiare anche durante la marcia. I bulloni passanti servono all'esterno da morsetti per i conduttori, ed allo interno da supporti al tubo di quarzo *g*, che porta la resistenza. Con questo dispositivo essi non subiscono nessun riscaldamento eccessivo. Il pezzo da ricuocere *b* è sostenuto dalla suola *c*

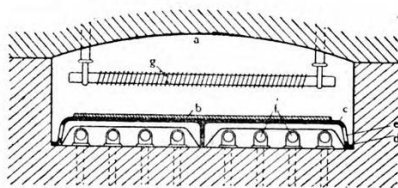



Fig. 2 — Altro forno B. B. per ricottura

di lega resistente al calore, ed inossidabile, munita di fessure *e* per la circolazione dell'aria. Questa suola costituisce per le resistenze del fondo una difesa dalle impurezze incandescenti, che si staccano dalle lamiere, e capaci di provocare dei corti circuiti nei resistor. Tutte le parti metalliche, esposte alla temperatura di ricottura, sono costituite da una lega refrattaria.

Un forno di costruzione analoga alla precedente serve per ricottura di metalli in sbarre.

In un altro tipo di forno per ricuocere lamiere, i pezzi da trattare sono portati sopra un carrello, che viene introdotto nel forno colla carica; è un forno a galleria. I resistor sono collocati sopra e sotto la carica come nei forni precedenti.

Nel numero di gennaio 1927 della rivista B. B. C. troviamo descritti altri dispositivi di forni per ricottura.

Nell'esercizio di questi forni in generale l'energia necessaria viene fornita per intermittenza, con interruzioni, che durano un certo tempo, e che vengono scelte in modo che la temperatura massima tollerabile del materiale trattato non venga oltrepassata. Queste frequenti interruzioni della alimentazione di energia producono degli sforzi eccessivi negli interruttori automatici, e necessitano dei dispositivi complessi e costosi, oltrechè dei disturbi gravi nel servizio della rete di distribuzione e anche nella Centrale.

La Società Brown Boveri e Co. ha proposto di sostituire a questa alimentazione interrotta del forno una continua, ed automaticamente regolabile, in modo che quando la superficie del materiale trattato ha raggiunta la massima temperatura ammissibile, l'energia fornita sia in ciascun istante uguale o quasi alla somma dell'energia perduta dal forno e di quella, che passa nell'interno della massa trattata. La detta regolazione esige un controllo permanente dello stato termico della massa trattata, e dei dispositivi di regolazione comandati da strumenti, che misurano le temperature superficiali e interne di quella. Questa regolazione deve essere fatta in modo da mantenere tutti i resistor continuamente connessi in modo da evitare anche un'interruzione parziale fra queste resistenze.

Se la corrente alimentatrice è trifase, per una regolazione grossolana si può utilizzare un dispositivo di riscaldamento adatto, composto di resistor, montati secondo un sistema trifase, e che possono essere connessi a triangolo o a stella; per la regolazione fine si può utilizzare un regolatore d'induzione, od un trasformatore a presa di sezioni, posto al punto neutro delle resistenze montate in stella.

Nello stesso numero è indicato un dispositivo per forno a ricuocere lamiere per evitare le dilatazioni disimmetriche e le deformazioni della griglia. La disposizione dei resistor è analoga a quella indicata nel forno precedente.

Così pure un un dispositivo per forni a ricuocere in bianco, non si tiene sempre annesso ad essi un gasometro, che fornisce CO_2, ma si mette invece il forno, ermeticamente chiuso al gas, in comunicazione con un vaso di espansione, che riceve l'eccesso di gas durante il riscaldamento e lo rimanda nel forno durante il raffreddamento di questo. Il dispositivo è rappresentato schematicamente nella fig. 3. In *a* abbiamo indicato il forno coi suoi resistor *g*, e la cui camicia esterna *c* è resa stagna al gas. Il forno è posto in una fossa *b*. Un tubo ricurvo *e*, attraversa il coperchio *d*, munito di un giunto idraulico *f*, e discende fino in fondo alla fossa. Quando l'interno del forno è riempito del materiale da trattare e di CO_2 e si comincia la ricottura, una grande parte di gas sfugge per il tubo *e*, ed arriva nella fossa *b*, dove si raffredda completamente, e si accumula. Esso restituisce parzialmente il suo calore al forno, ciò che è vantaggiosamente economico. Quando la temperatura voluta è raggiunta, e, finita l'operazione, la massa si raffredda; si forma una depressione nel forno, in modo, che la CO_2, già uscita dal forno, è di nuovo aspirata in esso per il tubo *e* dalla fossa *b*.

La Società B. B. C. costruisce forni a muffole orizzontali per tempera (1).

Costruisce pure forni verticali cilindrici per la ricottura di fili e nastri metallici. Dei tipi più piccoli servono per lamiere speciali, come lamiere di nichel puro, o di acciaio nichelato, a funzionamento intermittente. L'interno del forno è protetto contro l'entrata dell'aria per mezzo di un dispo-

(1) Revue B. B. C., gennaio 1926, pag. 20.

(1) Revue B. B. C., gennaio 1928.

sitivo di chiusura stagna idraulica. Secondo i casi la ricottura si può fare in un gas neutro o nel vuoto.

Costruisce dei forni a ricottura in bianco a funzionamento continuo, in cui si ricupera il calore della carica, che si raffredda, per riscaldare il materiale da trattare.

Nel 1928 la Ditta B. B. C. [1] ha costruito dei forni per ricottura, in cui fa adottato il sistema Grüneveld, in cui il recipiente, contenente il materiale, è sospeso nel forno, e

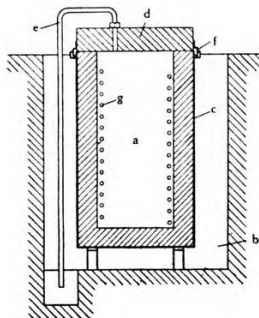



Fig. 3 — Forno B. B. per ricottura in bianco

a sua volta il materiale da ricuocere è sospeso nel recipiente per mezzo di aste e fondo mobile. L'ossidazione del materiale è impedita costruendo il recipiente a tenuta ermetica, e munito di una valvola, che permette l'uscita dell'aria e dei gas della combustione dei grassi ed altro aderenti al materiale, durante il riscaldamento di questo. Questo dispositivo presenta alcuni vantaggi; riduzione dello spessore delle pareti del recipiente, per cui il rapporto del peso del materiale a quello del recipiente, che attualmente è di 1 a 2, può essere portato fino a 2 a 1, e quindi si ha riduzione nel consumo di energia, che va dal 15 al 35%; chiusura ermetica del recipiente fuori del forno; recupero del calore, accumulato nei recipienti e loro contenuto per il riscaldamento preventivo dei vuoti.

Infine la B. B. C. ha brevettato (1928) un forno a resistor. costruito da un blocco di materiale refrattario, p. e. in steatite, ed in cui il resistor è sospeso ad un tappo di steatite, che chiude il forno, entro il quale vien posto il detto resistor.

Forni della General Electric Co. — Sono dei forni con resistor a nastro. Uno di questi forni fu costruito negli anni 1917-1918 dalla General Electric C. per il trattamento termico e fucinazione dei cannoni e per la cerchiatura delle artiglierie di grosso calibro, secondo le richieste del Governo degli Stati Uniti [2].

Due sono i tipi di questi forni: l'uno capace di produrre temperature di 980°, destinato alla tempera ed alla fucinazione dei cannoni; l'altro per basse temperature (510°) destinato alla cerchiatura delle anime dei cannoni, ma può anche servire per operazioni analoghe, come per cerchiature di ruote, e calettare eccentrici.

Sono forni a resistor, costituito da un nastro metallico, collocato libero nella camera da riscaldare; esso è di calo rite (lega di nichel e di cromo), montato sopra una piastra di ghisa, da cui è isolato per mezzo di un materiale refrattario.

Si hanno dei nastri larghi 80 mm e dello spessore di 3,5 mm. Essi sono appoggiati sopra delle sporgenze della camera di riscaldamento, per mezzo di supporti di materiale isolante e refrattario.

Questi nastri sono costituiti da uno o più elementi, che sono uniti fra loro in serie in numero corrispondente alla tensione di alimentazione, e cioè al calore da sviluppare. Le connessioni sono fatte per mezzo di sbarre piatte di acciaio.

Ciascun elemento è munito di un proprio regolatore, indipendente dagli altri. A tale scopo si hanno dei dispositivi automatici precisi, uno per sezione, che agisce in relazione con apposito relais, con un interruttore; cosicchè quando la temperatura ha raggiunto il grado voluto, i relais e l'interruttore funzionano e distaccano l'elemento della linea. Questo apparecchio di controllo è anche autoregolatore. Le temperature sono misurate per mezzo di pirometri elettrici.

Le pareti del forno sono isolate termicamente per mezzo di un isolamento esterno (10) ed un rivestimento interno refrattario (9) ha questi isolamenti si aggiunga una corazza esterna (11). In tal modo si protegge l'interno del forno dall'entrata di aria esterna, mentre vi si può mantenere un gas qualunque.

Un forno può essere costituito da una o più sezioni. I forni a più sezioni sono in generale forniti di un regolatore a mano, che permette di mantenere la carica ad una temperatura uniforme in tutto il forno e non oltre 500°. Si possono però anche munire di regolatore automatico Di questo è generalmente munito il forno ad una sola sezione.

La fig. 4 rappresenta lo spaccato verticale in sezione di un forno per trattamenti termici, cilindrico. Delle esperienze, eseguite sopra quattro di questi forni nel 1918 negli Stati Uniti, diedero i seguenti risultati: temperatura mantenuta nell'interno 785°, in forni del diametro di m 1,83 e altezza m 7,30. Tensione usata 440 V, frequenza 60, potenza 400

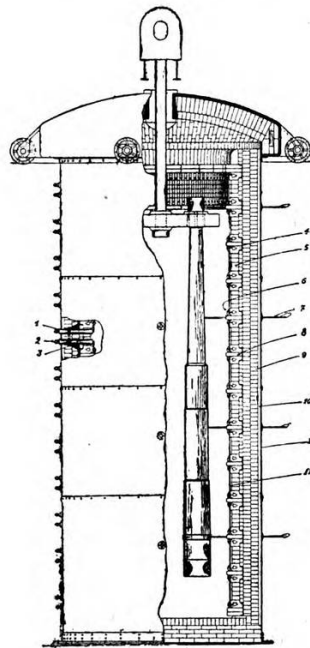



Fig. 4 — Forno della General Electric Co. per trattamento termico dei cannoni

kW. Consumo di energia 190 kWh per tonnellata introdotta nel forno. La tempera si faceva a 785° ed il rinvenimento a 620°.

Questi forni servono per il trattamento termico dei masselli da cannone, ma si possono benissimo applicare ad altri scopi.

Si costruiscono forni di questo tipo verticali, per tempera e rinvenimento, per cannoni da marina e da campo, della potenza di 2850 kW.

Se ne costruiscono degli orizzontali più adatti per diverse forme e dimensioni dei pezzi da trattare. Così dei pic-

(1) Ivi - Gennaio 1929 - A. Cotti - Il problema della ricottura in bianco nel forno elettrico - Atti della Riunione Annuale dell'A. E. I. del 1929.

(2) A. M. Clark: *The Blast Furnace and Steel Plant,* luglio 1919. E. F. Collins: *General Electric Review.* 1919, settembre.

coli, con suola mobile, per ricottura di getti di acciaio, dei grandi per ricottura di sbarre di acciaio per utensili.

Un altro tipo è un forno rotativo; la suola anulare gira intorno al suo asse verticale, sospesa sopra cuscinetti a sfere. Questo forno serve per piccole parti di macchine, ingranaggi, punte di trapano, ecc. E' trifase; potenza 60 kW, e capace di scaldare a 815° circa 136 kg di acciaio all'ora.

Analogo al precedente è un forno per il trattamento di alberi di macchine.

Un tipo di forno americano, molto perfezionato, è un forno rotativo, cioè con suola e coperchio giranti, molto usato per tempera di molle a foglia per automobili. E' trifase, da 85 kW. Temperatura di lavoro 510°. Può trattare circa 900 kg di molle all'ora. Tutti i resistor sono montati nella volta; a differenza che gli altri tipi di forni, essi sono costituiti da un certo numero di nastri metallici, avvolti intorno a telai di ghisa.

Un altro forno è adatto per il trattamento di parti pesanti di macchine, come alberi a gomiti. Le resistenze sono applicate sia sulla vôlta che sulle pareti.

La fig. 5 rappresenta la sezione di un forno della General Electric Co., capace di soddisfare alla condizione di trattare le diverse parti di un proiettile a diverse temperature, dai 700° ai 900°, allo scopo di ottenere che il grado di durezza di quelle riesca diverso andando dall'ogiva verso il fondo [1]. Esso è costituito da una camicia cilindrica verticale, alta circa m 2,80, del diametro di m 1,50, rivestita internamente di materiale refrattario, e divisa internamente

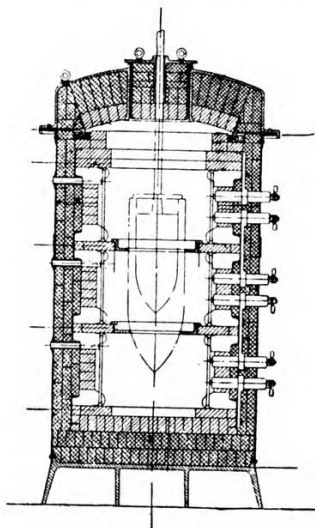



Fig. 5 — Forno per proiettili

in più sezioni sovrapposte da due o più diaframmi orizzontali. Il proiettile viene introdotto coll'ogiva verso il basso e sostenuto in modo da occupare precisamente i fori centrali praticati nei detti diaframmi. È così ogiva e successive due o più zone anulari contigue della sua superficie si trovano in sezioni diverse del forno e possono, per mezzo dei resistor disposti lungo la parete interna di ogni sezione, essere mantenute a temperature diverse ben controllate.

Dopo il 1920 la " General Electric Co. „ [2] ha costruito un altro tipo di forno, semicilindrico, per produrre temperature di 985° fino a 1095°, togliendo la valvola limitante la temperatura. Esso è costituito da una cassa di lamiera di acciaio, posta sopra quattro colonne, con rivestimento coibente, contenente una camera semicilindrica. Il resistor è a nastri continui, formati ad arco o in serie di archi, tenuti a distanza da isolatori, e che si adattano alla curvatura della camera per tutta la sua lunghezza. Si può rapidamente regolare la temperatura fra 500° e 1000°. Il trasformatore ha 4 avvolgimenti primari, che si possono connettere in parallelo, serieparallelo, o serie per 110, 220, 440 V; rispettivamente; frequenza 60. Il secondario ha un morsetto per 70 V (10 kW) per brevi periodi di forte riscaldamento, ed un altro per 50 V, (5 kW) per riscaldamento normale.

(1) General Electric Review, settembre 1919.
(2) The Iron Age N. Y., settembre 1921.

Forno Ripoche. — E' pure un forno per trattamenti termici in genere, in particolare per leghe di alluminio [1]. Serve per temperature comprese fra 150° e 950°. E' costituito da un laboratorio in lamiera d'acciaio, circondato da camere pure in lamiera, disposte longitudinalmente. Lo spazio compreso fra queste e le pareti esterne, pure metalliche, è riempito di un isolante termico. Nelle camere sono disposti degli elementi riscaldanti, di sezione rettangolare, dei quali ciascuno è sostenuto da supporti, in materiale modellato speciale, disposti l'uno di seguito all'altro, e riuniti assieme. Ciascun elemento riscaldante comprende un certo numero di circuiti riscaldanti distinti, in nicromo, dei quali alcuni agiscono come circuiti compensatori di perdita di calore, alle estremità, e sono comandati indipendentemente. Si può impiegare qualunque genere di corrente, a tensione fino a 440 V.

Taluni di questi forni, utilizzati per il trattamento delle leghe di alluminio, hanno fino a m 6,2 di lunghezza utile. Per controllare la costanza della temperatura servono dei pirometri termo-elettrici, introdotti nel forno, ad ogni 80 cm di distanza in taluni casi.

Le dimensioni interne utili di uno di questi forni, del tipo oscillante, per la tempera del duralluminio, sono m $6,2 \times 0,25 \times 0,24$. Potenza 22 kW. Si possono trattare 30 kg di duralluminio con un consumo di 5 kWh; corrispondente a 0,166 per kg di duralluminio. La durata del riscaldamento è un'ora e mezza.

Le applicazioni dei forni Ripoche di tipi differenti sono diverse: tempera, rinvenimento, ricottura di pezzi in acciaio; tempera, ricottura di leghe leggere; riscaldamento per stampa di pezzi in duralluminio (480°), in ottone (750°); ricottura di fili in ottone, bronzo, ecc.; smaltatura; essiccamento di nuclei di fonderia, ecc.

Il consumo di energia è di 1 kWh per trattare: 5 a 6,5 kg di lega leggera a 480° (tempera); 30 a 32 kg di acciaio a 200° (rinvenimento); 9 kg di acciaio a 600° (riovenimento); kg 8,5 di ottone a 750° (stampa).

I forni Ripoche possono essere fissi, oscillanti, verticali, continui.

Il controllo della temperatura può essere automatico.

Forno Kenworthy. — Per le condizioui richieste nella ricottura del rame serve assai bene il tipo di forno a resistor metallici di C. F. Kenworty [2]. I resistor sono distribuiti sulle pareti della camera di riscaldamento, senza protezione. L'atmosfera più conveniente per la ricottura del rame è il vapore d'acqua surriscaldato a bassa pressione.

La camera di riscaldamento rassomiglia ad una cassa rovesciata, colla sua bocca chiusa in una vasca d'acqua, sopra la quale è posta la camera. La carica di rame viene portata nella camera di riscaldamento per mezzo di elevatori idraulici. La temperatura raggiunta nella camera è di 600°; la temperatura reale del rame, alla fine del periodo di riscaldamento, 400°. Il rendimento sotto date condizioni è del 61%.

Consumo di energia kWh 0,0675 per kg di filo di rame ricotto, 0,079 per rocchetti piani, e 0,110 per filo a spirali.

Continueremo sullo stesso argomento nel prossimo articolo.

Stefano Pagliani

(1) La Tecnique Moderne, 1921, pag. 744.
(2) General Electric Review, 1927, maggio, pag. 276.

DOPO TRENTANOVE ANNI

1° Gennaio 1892 - 31 Dicembre 1930

Con questo numero L' ELETTRICISTA compie i suoi trentanove anni di vita: vita di assoluta indipendenza, sorretta unicamente dalla fiducia dei suoi abbonati e da una famiglia spirituale, come è la nostra, composta di scienziati e di tecnici, rinnovellata sempre per le inesorabili falcidie del tempo, da giovani valorosi che occupano oggi o i primi posti del sapere o che, nel prossimo dimani, si troverranno anch' essi alla testa del movimento scentifico italiano.

I trentanove volumi pubblicati comprendono la storia dell' elettricità; della scienza pura e di quella applicata.

Per la scienza pura contengono i lavori formidabili dei nostri vecchi e giovani scienziati. Per la scienza applicata contengono le scoperte dei nostri inventori e le iniziative dei nostri industriali, tenendo registrate tutte le fasi della loro crescente fortuna spirituale economica e sociale.

I nostri fascicoli rappresentano quindi un quaderno cinematografico attraverso il quale si vedono tante mai immagini di persone e di cose, tanti cambiamenti, tante trasformazioni ed anche tanti processi evolutivi dalla povertà alla ricchezza.

Cogli occhi della mente osservando, oggi, i fatti e le figure che ci scorrono davanti, noi veniamo a provare un godimento intimo e consolante: quello cioè di rivedere noi stessi tali e quali eravamo trentanove anni addietro.

Roma, 31 Dicembre 1930

ANGELO BANTI
Fondatore e Direttore de L' Elettricista

INFORMAZIONI

L'Ente Volturno assume la gestione delle tranvie di Napoli

Col primo gennaio 1931 l' Ente Autonomo del Volturno assume la gestione dell' Azienda delle tranvie napoletane.

Riassumiamo la importante convenzione che regola la semplice gestione da parte del Volturno in base alla legge del 1921 per tale Ente.

L' Ente stesso non percepirà alcun corrispettivo per la gestione e gli utili, come le eventuali perdite, andranno a profitto o a carico del Comune.

Questo delega tutti i suoi poteri e le sue fnnzioni, in quanto alla Azienda, all' Ente gestore, e solo, il Podestà si riserva il diritto di approvare i bilanci preventivo e consuntivo: il primo dovrà essere presentato entro l' ottobre e il secondo entro il marzo di ogni anno. Il Podestà si riserva, anche, il diritto di indicare quei nuovi sviluppi di linee tramviarie e sia di «autobus» che si manifesteranno necessarii.

Il Volturno rinunzia alla possibilità di revisione del prezzo di L. 0,15 il Kw per la energia elettrica da fornire alle tramwie, a norma della convenzione per notar De Vivo del corrente anno e si impegna di fornire l' energia stessa al puro prezzo di costo.

Verso il personale è garantito il rispetto di tutti i patti derivanti dalle leggi speciali e dalle stipulazioni sindacali.

La Convenzione avrà la durata di dieci anni a partire dal 1 gennaio 1931. Tuttavia, dopo almeno un triennio di esperimento, qualora l' esercizio dovesse risultare passivo, il Comune è in facoltà di rescindere la convenzione.

L' inventario dell' Azienda dovrà essere fatto entro il 31 gennaio 1931 e, entro il 30 giugno dello stesso anno, le parti contraenti dovranno aver compilato e accettato un regolamento di esercizio.

I mutui e altri impegni che lo Ente Volturno dovesse assumere per la gestione delle tramvie resteranno a carico dell' Azienda.

L' Ente resta impegnato alla sistemazione delle sotto centrali elettriche e alla riorganizzazione e snellimento di tutti i servizi.

L' ultimo articolo della Convenzione premesso che non possano sorgere liti fra due enti impegnati per un pubblico servizio al fine di pubblico bene, prevede che, se comunque sorgessero controversie, di sorta, la risoluzione di queste sarà affidata ad un collegio amichevole di compositori (uno da nominarsi dal Comune e uno da nominarsi dall' Ente) prosieduto da un delegato di S. E. l' Alto Commissario di Napoli.

La Convenzione determina finalmente una soluzione giuridica per la Azienda e assicura alla stessa possibilità sicure di nuovi vantaggi.

La soluzione non poteva essere più felice. Poichè, infatti, la municipalizzazione si presentava difficile e il passaggio all' industria privata non era consigliabile, perchè sarebbe stato esiziale per lo sviluppo dell' Azienda legarne le sorti per almeno un trentennio mercè un contratto rigido. Questa soluzione si è appalesata come l' unica che sgravasse il comune dal peso dell' Azienda stessa pur non facendole perdere alcuno di quei caratteri di pubblico interesse che le sono indispensabili per il genere di servizi che deve soddisfare.

L' Azienda ha, d' altronde, bisogno di capitali per i suoi nuovi sviluppi e il Comune non era in grado di fornirne direttamente, nè di procurarne. Ciò sarà invece, più facile al Volturno, che è un Ente a solida base industriale. Nè basta. La spesa più forte dell' Azienda è indubbiamente costituita dalla energia elettrica occorrentele: poterla ottere a prezzo di *puro costo*

costituisce di sicuro, l'elemento determinante di economie, che apporterà notevole ristoro.

Non ci sarà, alcuna perdita di tempo nel trapasso. Il ritiro dell'attuale direttore avv. Pernice renderà intanto, libera la nuova amministrazione nell'assetto nuovo che potrà dare all'Azienda.

Secondo alcune informazioni il Consiglio dell'Ente Volturno sarà parzialmente rinnovato e si afferma che alla presidenza sarà chiamato un giovane e autorevolissimo parlamentare.

IL RIBASSO DEL PREZZO
DELLA LUCE ELETTRICA

Dopo l'importante Consiglio dei Ministri del 18 novembre, la stampa quotidiana, che già da vari mesi polemizzava sull'argomento delle tariffe, sferrò un violento attacco contro le Imprese Elettriche per la riduzione del prezzo dell'energia elettrica, in relazione alla battaglia ingaggiata dal Governo per il ribasso dei generi di prima necessità.

La raccolta di tutto quello che venne pubblicato dal 20 novembre, fino agli ultimi di questo mese, contro le Imprese Elettriche costituisce un interessante impasto comprovante l'inquietudine del Paese riguardo alla baldanza con la quale talune Imprese trattano i propri utenti. Dobbiamo osservare con sincerità, con quella sincerità con la quale noi siamo soliti trattare nelle nostre colonne le quistioni più spinose, che taluni attacchi od erano fuori di posto oppure non toccavano nel punto giusto per far mettere giudizio agli idroelettrici. Tantochè, sebbene la contesa abbia avuto una soluzione, noi pensiamo che tale soluzione non sia quella completa e definitiva per appacificare le Imprese elettriche coi suoi utenti ma sia invece rimandata a tempo di maggior calma e serenità dell'attuale travagliato momento. Ad ogni modo la transitoria soluzione è stata geniale; essa fu resa nota dal comunicato diramato dalla Stefani il 4 dicembre nel quale era detto:

« *S. E. il Capo del Governo ha ricevuto l'on. Benni e il presidente della « Unfiel » on. Motta presenti al colloquio anche S. E. Giuriati e S. E. Arpinati.*

« *L'on. Motta, dopo avere esposto quali sono le condizioni dell'industria idroelettrica italiana, ha presentato un progetto diretto a far beneficiare gli utenti di un ribasso del prezzo dell'energia luce attraverso la riduzione della tassa erariale nella misura del 10 per cento per Kwh.*

« *Il progetto sarà preso in esame nel prossimo Consiglio dei Ministri* ».

Successivamente e cioè il 31 dicembre è stato reso noto il decreto-legge che il Governo ha accolto la proposta degli idroelettrici della riduzione del costo della energia elettrica per uso di illuminazione; riduzione che viene accordata nella forma e nel grado determinati dai seguenti articoli.

« Art. 1 — Il 1° comma dell'articolo 14 del testo unico di legge d'imposta sul consumo dell'energia etettrica è sostituito dal seguente: « L'imposta è pagata per intero dal fabbricante direttamente in Tesoreria, con diritto di rivalsa sui consumatori limitatamente alla parte di imposta eccedente l'aliquota di un centesimo per ettowattora ».

« Art. 2 — L'onere derivante ai fabbricanti d'energia elettrica per la quota d'imposta per la quale non può essere esercitata la rivalsa viene ripartita, mediante opportuno conguaglio, a carico dei singoli fabbricanti, tenuto conto delle economie realizzate da ciascuno per effetto della riduzione degli stipendi e salari, dei prezzi dei materiali e delle prestazioni, nonchè di ogni altro elemento di perequazione.

« Art. 3 — Gli elementi per il riparto di cui all'articolo precedente sono forniti a cura della Federazione nazionale fascista delle Aziende municipalizzate e della Federazione nazionale fascista Gruppi imprese elettriche, e il riparto è stabilito annualmente con provvedimenti insindacabili del Ministro delle Corporazioni, sentita apposita

ARTURO PEREGO

Nel passato luglio cessava di vivere a Milano, a soli 56 anni, **Arturo Perego,** uno dei principali pionieri dell'industria telefonica italiana.

L'Italia fu la prima nazione del mondo che attuò impianti elettrici per trasporto di energia a distanza (Tivoli-Roma 1892, Paderno-Milano 1898), come fu anche la prima a impiantare ferrovie elettriche (la Milano-Varese 1901 e le linee Valtellinesi 1902).

L'attuazione di questi nuovi impianti dette lo spunto per dover risolvere nuovi problemi che fino ad allora non si erano presentati alla attenzione dei tecnici, vale a dire alla ricerca di innocue e stabili comunicazioni telegrafiche o telefoniche tra le stazioni estreme e intermedie delle grandi linee di trasporto dell'energia elettrica e delle strade ferrate a trazione elettrica.

Alla risoluzione di tali problemi si rivolse la mente geniale di Arturo Perego.

Fu proprio nel 1901 che dovendosi procedere ad un razionale impianto di telefoni e telegrafi sui circuiti della ferrovia elettrica Milano-Varese-Porto Ceresio, che si trovavano paralleli alle condutture trifasi a 12000 V. della Edison, fu proprio allora che Arturo Perego ideò ed applicò il primo trasformatore telefonico di sicurezza.

Avviatasi la mente geniale di Perego in questo ordine di ricerche, ideò successivamente lo smorsatore per eliminare l'induzione elettrostatica delle linee ad alta tensione e di poi gli apparecchi eliminatori dell'induzione elettromagnetica.

Passando ad altri campi di applicazioni, egli introdusse nelle segnalazioni ferroviarie un relais insensibile alle correnti indotte, costruì apparecchi telefonici a chiamata selettiva e finalmente portò i suoi studi alla realizzazione pratica di apparecchi per la radiotelefonia ad onde guidate.

***

L'anno decorso fu tenuta a Firenze la Prima Esposizione della Storia della Scienza, e poichè io ebbi occasione di esporre vari ricordi di Antonio Meucci, l'inventore del telefono, pregai Arturo Perego, col quale era legato da una fraterna amicizia, di mandarmi i primi apparecchi da lui ideati, per piazzarli nella galleria addetta ai cimeli telegrafici e telefonici. E, difatti, gli apparecchi Perego furono esposti. Ad Esposizione terminata, dicembre 1929, pensai io stesso a ritirarli e li rispedii al caro amico. Non avrei mai pensato allora che, ad un anno di distanza, avrei dovuto registrarne la morte.

***

Arturo Perego, nato da modesta famiglia, dovette sopportare tutte le fatiche degli umili per arrivare con lo studio e coll'ingegno ad affermare la sua personalità. Ad un certo momento riuscì a costituire una società per la fabbricazione dei suoi apparecchi, ma più che una società, per la sua bonomia, Egli formò una vera famiglia di lavoro, tanto era l'affetto che legava il capo coi dipendenti ed i dipendenti col capo.

Sebbene per il volere di questo nobile affratellamento e per la bontà dei prodotti, la Azienda Perego abbia raggiunto solide basi industriali, tuttavia non si può dimenticare, in questa luttuosa circostanza, che queste basi costarono grande consumo di energia al compianto amico per la travolgente concorrenza dell'elemento straniero e per l'insipienza dei nostri passati governanti, i quali non vollero mai capire, come tante volte fu sostenuto in queste colonne che, l'industria telefonica doveva essere, tra le varie industrie nazionali, una tra le più potenti ed efficaci per la economia del Paese, perchè essa richiede quantità minima di materiale, in confronto di una quantità enorme di mano d'opera.

Decembre 1930 **Angelo Banti**

Commissione, composta di rappresentanti delle competenti Amministrazioni governative e della Confederazione generale fascista dell' industria.

« Art. 4 — I fabbricanti che abbiano, posteriormente al 20 novembre 1930, concesso riduzioni nei prezzo dell'energia elettrica per gli usi soggetti all' imposta, possono imputare su tali produzioni la quota d' imposta per la quale non è consentita la rivalsa.

« Art. 5 — Le disposizioni del presente decreto, che ha affetto dal 1° gennaio 1931, cessano d' essere applicate col 31 dicembre 1935 ».

RIDUZIONI DELLE TARIFFE TELEFONICHE?

Per i giornali.

Le tariffe telefoniche per i servizi stampa sono state congruamente ridotte.

Per i privati.

Il Decreto Ministeriale relativo alla riduzione delle tariffe telefoniche per i privati stabilisce quanto appresso:

Art. 1. — A decorrere dal 1. gennaio 1931 alle attuali categorie nelle quali sono suddivisi gli abbonati delle reti telefoniche urbane gestite dalle Società concessionarie di zona è aggiunta una nuova categoria colla denominazione di categoria A bis comprendente: Negozianti e rivenditori al minuto di generi alimentari e di abbigliamento con conduzione a tipo famigliare esclusi quelli di generi di lusso; artigiani esercenti per proprio conto una piccola industria nella quale essi stessi lavorino con non più di tre dipendenti per mestieri usuali e di 5 per i mestieri artistici; proprietari affittuari che siano diretti coltivatori di fondi rustici e mezzadri, professionisti esercenti nei primi tre anni dell' abilitazione alla professione.

Art. 2. — Per ciascuno dei quattro gruppi nei quali sono suddivise le reti telefoniche la tariffa per la suddetta categoria aggiunta di abbonati viene stabilita nella misura seguente: 1. Gruppo (Reti con più di 10.000 abbonati) L. 750; 2. Gruppo (Reti con più di 2.000 e fino a 10.000 abbonati) L. 680; 3. Gruppo (Reti con più di 500 e fino a 2.000 abbonati) L. 440; 4. Gruppo (Reti da 25 a 500 abbonati) L. 350.

Art. 3. — La tariffa per ogni 5 minuti di corrispondenza dei posti telefonici pubblici sulle linee urbane oltre i 10 km. è stabilita nella misura di L. 1.

Art. 4. — É istituito un nuovo tipo di derivazione telefonica interna denominato « Derivazione interna a spina » La tariffa per ogni derivazione interna a spina è stabilita per qualunque gruppo di reti telefoniche nella misura di L. 50 annue comprensiva di ogni prestazione, onere spesa.

Art. 5. — Trascorsi due mesi dall' entrata in vigore del presente Decreto le Società telefoniche concessionarie di zona dovranno trasmettere all' Azienda di Stato per i servizi telefonici un prospetto indicante per ciascuna rete urbana il numero complessivo degli abbonati che avranno beneficiato delle disposizioni di cui all' Art. 2 del Decreto stesso.

CONCORSO INTERNAZIONALE DELL' ALLUMINIO

L' Ufficio Internazionale di studi e di propaganda, per lo sviluppo dell' impiego dell' alluminio, residente a Parigi Rue de Balzac, 23 bis ha organizzato un concorso internazionale del quale indichiamo i dati principali:

Il concorso comprende due sezioni:

Sezione a) **Applicazioni dirette** nelle quali sono comprese le memorie che riguardano la fabbricazione di un oggetto, di una macchina o parti di macchina in alluminio o sue leghe.

Sezione b) **Applicazioni indirette** che riguardano i perfezionamenti dei metodi di lavoro o di impiego dell' alluminio o sue leghe come saldatura, isolamento ecc.

Le memorie devono esser redatte in lingua tedesca, inglese o francese.

Il concorso si apre il 1 gennaio 1931 e le memorie dovranno pervenire, al più tardi entro il 1 aprile, a Parigi alla sopra indicata sede del Bureau International de l'Aluminium.

I premi che obbligatoriamente dovranno essere stabiliti nel mese di giugno 1931 sono i seguenti:

1. — Un premio di 25.000 franchi francesi, destinato a ricompensare l' autore della migliore memoria rientrante nella *Sezione a.*

2. — Un premio di 25.000 franchi francesi, destinato a ricompensare l' autore della migliore memoria rientrante nella *Sezione b.*

Nel caso che, sia per l' una o per l'altra delle due sezioni, vengano presentate memorie stimate dalla Giuria di valore equivalente, la Giuria avrà il diritto di spartire, a suo insindacabile giudizio i premi definitivi fra i concorrenti classificati ex-aequo.

TELEVISIONE. LE BASI FISICHE DEL RADIOVEDERE DELL' ING. G. CASTELFRANCHI

Editore U. Hoepli, Milano 1931 — L. 25.

Già nella seconda metà del secolo scorso furon trovati i principi sui quali è basata la televisione, e nei primi di questo si pervenne alla trasmissione pratica di fotografie, e poco dopo — quando sorse la radiotecnica — si arrivò alla radiotelegrafia. Ma nelle prime trasmissioni di fotografie occorrevano da 5 a 20 minuti; mentre adesso si è trovato il modo di trasmettere istantaneamente scene originali che possono essere in moto.

E poichè il problema della televisione ha ormai superato le fasi di tentativi isolati, ed esistono potenti Società commerciali che sfruttano praticamente le invenzioni più recenti, giunge molto opportuno questo lavoro dell' ing. Castelfranchi, nel quale egli — che è uno dei pochi italiani che si sia dedicato alle applicazioni pratiche di questo nuovo, affascinante sistema di radiotrasmissioni — con rara competenza espone le origini, i progressi conseguiti in seguito a numerosi e pazienti tentativi, e lo stato attuale della nuova tecnica della trasmissione delle immagini.

Per rendere accessibile al pubblico l' argomento, il ch. Autore espone nella prima parte i primitivi sistemi che contenevano i germi degli attuali dispositivi; e per quei lettori che poco conoscono di radiotelefonia — con la quale la televisione è intimamente connessa — è stato redatto il cap. II nel quale sono esposti i principi che servono di base ai trasmettitori e ai ricevitori radiofonici.

Seguono i cap. III e IV che trattano delle primitive celle al selenio, ora abbandonate per la loro inerzia, e di quelle moderne a metalli alcalini nel vuoto. Nel cap. V si fa la storia dei tentativi dagli inizi ad oggi, soffermandosi sui sistemi di Korn, di Korolus e di Belin, con un cenno alla Società Italografo, che nel 1928 fu costituita in Roma per la costruzione di un apparecchio col quale può esser ricevuta qualunque stazione trasmittente d' Europa. Nei cap. VI, VII, VIII si trattano gli argomenti relativi al disco Nipkow, che forma la parte principale di molti sistemi per l' esplorazione e la ricostituzione dell' immagine, la ruota di Weiller, e il decompositore di Bronck, che serve a esplorare l' immagine senza parti in moto, per mezzo di cristalli piezo-elettrici. In questi capitoli son descritti i metodi Belin-Holweck, di Mihaly, di Jenkins etc. Un capitolo speciale, il IX, è dedicato alla lampada al neon, che è l' organo più importante per la televisione moderna, e con la quale gli impulsi di corrente emessi dalle fotocelle della stazione trasmittente sono convertiti in emissioni luminose a quella ricevente. Il cap. X è riservato all' esposizione dell' opera di John Baird, che senza alcun mezzo finanziario nè materiale d' officina, riuscì per primo a trasmettere immagini di persone viventi. Adesso per lo sfruttamento dei processi Baird esiste una Società col capitale di 800000 sterline.

Parlando in queste colonne dell' opera svolta dal Baird per il suo sistema di televisione, quale è stata egregiamente illustrata dal Castelfranchi, non possiamo fare a meno di aprire una parentisi per rivolgere un dolorante pensiero ad uno che fu tra i più valorosi componenti la famiglia spirutuale de L' Elettricista, a *Giulio Elliot* che, pochi giorni prima della sua tragica morte per scoprire i segreti del cielo, consegnò il 3 novembre 1927 al nostro direttore il suo ultimo articolo sul sistema di televisione Baird, del quale, con fine intuito, egli già ne prevedeva il successo.

Gli ultimi quattro capitoli trattano dell' amplificazione, della televisione com' è attualmente organizzata nel mondo, del sincronismo, della televisione a colori, della televisione stereoscopica col metodo Baird.

Per la sua notevole importanza, sia dal lato scientifico, sia per importanti accenni pratici per mettere in grado i dilettanti di costruirsi un apparecchio di televisione, questo libro meriterebbe una recensione più dettagliata; ma riteniamo che questi pochi cenni invoglieranno i nostri lettori a procurarsi il godimento di leggere e meditare un lavoro altamente commendevole, che si chiude con questo voto augurale: che quì, nella terra del Volta, di Pacinotti, di Ferraris, di Marconi, di Vallauri (e, aggiungiamo noi, di Righi) sia la televisione il campo di intense ricerche e sprone di nuove idee per dilettanti, per elettrotecnici, per fisici, sia l' oggetto di pratiche realizzazioni, sia una freccia italiana lanciata nel progresso del mondo.

Prof. A. Stefanini

3. — Un premio di 50.000 franchi francesi, destinato a ricompensare l'autore di una memoria riguardante l'una o l'altra delle sezioni e presentante una applicazione di interesse eccezionale.

Il totale è di 100.000 franchi francesi.

Tuttavia, per quello che riguarda l'ultimo premio, la Giuria si riserva il diritto di non distribuirlo, se crede che nessuna delle memorie presentate meriti una tale ricompensa.

L' ITALIA FINANZIERA'

le " Imprese Elettriche Ungheresi "

La visita fatta a Roma dal Direttore generale della Banca di Credito ungherese sig. Teibor Seitovski, dette motivo a ritenere che tale visita fosse in relazione a trattative già intavolate per un finanziamento da parte dell'Italia alle Imprese elettriche ungheresi. La successiva venuta di S. E. Bud, Ministro ungherese del Commercio, accompagnato dal suo Capo di Gabinetto De Dormer è venuto a dare la conferma del finanziamento da parte dell'Italia delle Imprese elettriche ungheresi, per il fatto che il Ministro Bud ha passato il suo soggiorno nel nostro Paese per visitare minutamente i principali impianti idroelettri e specialmente quelli della Società Edison e delle Adriatica di Elettricità.

Nuove Società Elettriche

Helvetik Soc. Elettrotermica Torinese - Torino.

Con sede in Torino venne costituita questa Anonima avente per oggetto la fabbricazione e il commercio dei materiali elettrici e meccanici, nonchè l'esercizio di qualsiasi altra industria attinente ed affine. Capitale L. 250.000 diviso in 2500 azioni da L. 100 cadauna. A comporre il primo Consiglio di amministrazione sono stati chiamati i signori rag. Vittorio Porta, presidente; ing. Alfredo Merlini e Aldo Sacchetto, amministratori delegati.

S. A. Costruzioni Radio-Elettrici - Sanremo.

A rogito notaio Gio. Batta Banchio, si è costituita la Società anonima suintestata.

Il capitale è di L. 60.000 in 120 azioni da L. 500 ciascuna.

L'esercizio sociale si chiude al 31 dicembre di ogni anno.

Fanno parte del Consiglio di amministrazione i signori: Giuseppe Vismar, presidente: Luigi Mendez, ammin. deleg.; Luca Vismar, consigliere.

Sindaci effettivi sono i signori: ing. Luigi Narizzano, Alvise Daglia, Raimondo Pascal; sindaci supplenti: dott. Costanzo Scurella e Nino Bottini.

S. A. Costruzioni Elettriche Piemontesi - Torino.

A rogito notaio gr. uff. G. C. Borgna si è costituita la Società anonima suintestata.

Il capitale è di L. 30.000 in azioni da L. 100 ciascuna.

Il primo esercizio si chiuderà al 31 dicembre 1931.

Fanno parte del Consiglio di amministrazione i signori: Luigi Carmagnola, presidente; Garella Giuseppe, consigliere delegato.

Sindaci effettivi sono i signori: Truffo Giuseppe, Bertero Oreste, Franchino Felice.

Sindaci supplenti: rag. Tarditi Albertino, Baromeo Giovanni.

Soc. An. Idroelettrica Terrarossa - Spezia.

A rogito notaio Virgilio Rota del 26 giugno 1930, si è costituita la Società anonima suintestata.

Il capitale è di L. 6000 in 12 azioni da L. 500 ciascuna.

L'esercizio sociale si chiude al 31 dicembre di ogni anno.

Soc. An. Officina Idro-Elettro-Meccanica - Milano.

A rogito notaio G. Lapidari, si è costituita la Società anonima suintestata, con sede in via Archimede 89.

Il capitale è di L. 50.600 in azioni da L. 500 ciascuna.

Il primo esercizio si chiuderà al 31 dicembre 1931.

Azienda Elettrica di Capoligure - Capoligure.

A rogito notaio Angelo Fasce, del 31 luglio 1930, si è costituita la Società anonima suintestata.

Il capitale è di L. 500.000 in 1000 azioni da L. 500 ciascuna.

L'esercizio sociale si chiude al 31 dicembre di ogni anno.

Amministratore unico è il signor Pier Francesco Timossi.

Sindaci effettivi sono i signori: Giuseppe Leoncini, Giuseppe Oliveri, Santino Carosio; sindaci supplenti: avv. Antonio Parodi e Riccardo Daglio.

Soc. An. Officine Specializzate Milanesi Radio Sanitarie - Milano.

A rogito notaio G. B. Curti Pasini, del 5 luglio 1930, si è costituita la Società anonima suintestata, con sede in via Boccaccio 43.

Il capitale è di L. 10.000 in azioni da L. 100 ciascuna.

Il primo esercizio si chiuderà al 31 dicembre 1930.

Amministratore unico è il signor Dino Dandini.

Soc. An. Rappresentanze Industriali ed Elettrotecniche - Genova.

A rogito notaio Pio Giulio Borgatta, del 25 giugno 1930, si è costituita la Società anonima suintestata.

Il capitale è di L. 5000 in 50 azioni da L. 100 ciascuna.

L'esercizio sociale si chiude al 31 dicembre di ogni anno.

Fanno parte del Consiglio di amministrazione i signori: Vittorio Emanuele Dall'Orto, presidente, Giuseppe Spanio, dott. Ferdinando Savarese, consiglieri.

Sindaci effettivi sono i signori: rag. Adeodato Borsi, Umberto Moreno, Umberto Baffo; supplenti: Guido Baffo e Alvaro Cinotti.

AUMENTI DI CAPITALE

Società Elettrica Tridentina.

In conformità alle deliberazioni prese dall'assemblea generale straordinaria degli azionisti del 15 novembre 1930, la *Società Elettrica Tridentina* — Milano, capitale Lire 125.000.000 interamente versato — procede all'emissione di N. 125.000 obbligazioni 6 per cento da nominali L. 500 cadauna, riservate in opzione agli azionisti della società, in ragione di una obbligazione per ogni cinque azioni possedute, al prezzo di L. 450 cadauna più interessi di conguaglio dal primo gennaio 1931.

Le Off. Elettriche Genovesi.

Le *Officine Elettriche Genovesi* hanno portato il loro capitale da 100 a 112 milioni e mezzo di lire mediante emissione al prezzo di lire 300 di nuove azioni da nominali lire 250 da conferirsi al Comune di Genova in virtù della nuova convenzione trentacinquennale.

Soc. An. Idroelettrica Comacina - Como.

In assemblea straordinaria è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da L. 35.000.000 a L. 45.000.000 mediante emissione di 20.000 azioni da L. 500,

Società Romana di Elettricità - Roma.

In assemblea straordinaria è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da L. 40.000.000 a L. 60.000.000.

Soc. Elettrica Maremmana - Livorno.

In assemblea straordinaria è stato deliberato di emettere 15.000 obbligazioni da L. 500 ciascuna, interesse 7 %.

S. A. Elettrochimica Ligure - Genova.

In assemblea straordinaria è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da L. 1.250.000 a L. 2.500.000 mediante emissione di 12,500 azioni da L. 100 ciascuna.

S. A. Elettrochimica dell' Adda - Milano.

In assemblea straordinaria è stato delibarato di aumentare il capitale sociale da lire 1.300.000 a L. 2.000.000 mediante emissione di 7000 azioni da L. 100 ciascuna. Ed è stato deliberato altresì di emettere 300 obbligazioni da L. 500 l'una all'interesse del 7 %.

Soc. An. Tramvie Elettr. Intercomunali - Bergamo.

In assemblea straordinaria è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da L. 750.000 a L. 1.500.000 diviso in 3000 azioni da L. 500 ciascuna.

S. A. Produzione Elettricità - Introbio.

In assemblea straordinaria è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da L. 1.080.000 a L. 1.200.000 diviso in 12.000 azioni da L. 100 ciascuna.

Società idroelettrica Val d' Enza.

Il Consiglio d'amministrazione della Società idroelettrica Val d'Enza di Reggio Emilia ha deliberato l'aumento del capitale sociale da 1 a 3 milioni.

Società elettrica dell' Irno - Napoli.

Questa Società ha deliberato l'aumento del capitale sociale da L. 500 000 a L. 2.000.000 nonchè la modifica dell'oggetto sociale che si volgerà specialmente alle applicazioni elettriche assumendo la società la nuova denominazione di «Società per lo Sviluppo delle Applicazioni Elettriche».

"Zenith" Fabbrica It. Lampade Elettr. e Valvole Termoioniche - Monza.

In assemblea straordinaria è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da L. 200.0000 a L. 600.000 mediante emissione di 4000 azioni da L. 100 ciascuna.

Soc. An. Idroelettrica Simeri - Catanzaro.

In assemblea straordinaria è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da L. 1.000.000 a L. 1,600.000.

La Società Elettrica Frentana - Lanciano.

Questa Società ha deliberato di aumentare l'attuale capitale lire 500 mila a lire 2.000.000, modificando conseguentemente lo statuto sociale.

S. A. Procidana di Elettricità - Napoli.

In assemblea straordinaria è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da lire 300.000 a lire 450.000, mediante emissione di 300 azioni da lire 500 ciascuna.

Società Costruzioni idroelettrici e Bonifiche Idrauliche - Roma.

In assemblea straordinaria è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da L. 300.000 a L. 1.000.000.

La Imprese Elettriche Piemonte Orientale.

La Imprese Elettriche del Piemonte Orientale — sede Castelnuovo Scrivia, capitale L. 28 milioni interamente versato — ha deliberato una nuova emissione di obbligazioni sociali.

Industrie Vicentine Elettromeccaniche - Milano.

In assemblea straordinaria è stato deliberato di aumentare il capitale sociale da lire 1.000.000 a L. 7.000.000 mediante emissione di 32.400 azioni da L. 185.185 ciascuna.

ANGELO [illegible]I, direttore responsabile.
Pubblicato [illegible]sa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi [illegible] Stabilimento Arti Grafiche [illegible]tecatini-Terme

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Gennaio 1930

VALVOLE ALTOPARLANTI

Il componente radio maggiormente suscettibile di perfezionamenti è senza dubbio la valvola termojonica e tale asserzione apparirà giustificata allorchè si considerino i progressi realizzati dalla creazione del primo audion alla moderna valvola.

Una nuova applicazione viene ora annunciata dall'Inghilterra. Un dispositivo dell'inventore *M. B. S. Cohen* permetterebbe nientemeno di abolire l'altoparlante con l'impiego di uno speciale tipo di valvola capace di riprodurre i suoni direttamente. La placca stessa di tale valvola è posta in vibrazione dalla corrente di elettroni emessa dal filamento e le vibrazioni generano onde sonore che si propagano nell'ambiente circostante.

Il Cohen ha brevettato due tipi diversi di valvola, ossia due tipi il cui funzionamento è basato su principi diversi.

Il primo tipo è basato sullo stesso fenomeno che portò l'Eccles a ideare il suo « termofono » ossia un telefono a filo caldo, nel quale la riproduzione del suono non è già dovuta alle vibrazioni di un diaframma, ma bensì alle rapidissime variazioni di temperatura prodotte dalle correnti telefoniche nei fili di Wollaston da queste attraversati. Siffatte variazioni, provocando continui assestamenti molecolari alla superficie dei fili, mettono in vibrazione l'atmosfera circostante e si crea in tal modo una successione di onde sonore, la cui frequenza è perfettamente uguale a quella della corrente telefonica.

Nella valvola di Cohen la placca ha assunto una posizione e una forma alquanto diversa da quella delle valvole normali. Essa è collocata esternamente alla valvola e precisamente sulla parte superiore del bulbo di vetro e consiste in una piccola lastra di forma piana, protetta da un disco forato in più punti e costituito da materiale isolante: il disco è poi provvisto di un coperchio forato al centro che funziona da cassa armonica.

Griglia e filamento sono invece analoghi per posizione, forma e costituzione a quelli delle valvole ordinarie.

La valvola di Cohen deve essere usata nell'amplificazione della bassa frequenza. Secondo la modulazione, la corrente generata dal filamento (corrente elettronica) varia continuamente di intensità, provocando nella placca corrispondenti variazioni di temperatura, il cui effetto è quello di modificare l'attività molecolare della placca stessa. Lo strato d'aria che si trova in immediato contatto con questa riceve una serie di impulsi la cui frequenza è uguale a quella della corrente modulata e si generano quindi delle onde sonore che riescono ad impressionare molto bene l'orecchio dell'ascoltatore venendo magnificate dalla cassa armonica.

In tal modo la ricezione è possibile senza l'intermediario di alcun altoparlante.

I primi risultati ottenuti dal Cohen sono apprezzabilissimi: egli però sta già studiando dei perfezionamenti, cercando di aiutare l'effetto della corrente elettronica col riscaldare preventivamente la placca fino al suo valore critico di funzionamento, utilizzando all'uopo la corrente stessa generata dalla batteria usata per l'accensione del filamento della valvola.

Il secondo tipo di valvola è invece basato sullo stesso principio del telefono termico del Preece. In tale valvola vengono utilizzate le espansioni e le contrazioni che subisce un filo anodico, riscaldato dalla corrente elettronica, per azionare un diaframma saldato su di un lato del bulbo di vetro.

Nella valvola di Cohen la placca è costituita da un fascio di fili sottilissimi e, quando la valvola è in funzione, la corrente elettronica fa allungare o contrarre i fili e in seguito a tali variazioni il diaframma entra in vibrazione, riproducendo fedelmente i suoni.

S. O. S.

La cellula fotoelettrica cesio - magnesio

Per le loro molteplici applicazioni, è attivamente studiata la costruzione di celle fotoelettriche basate sull'emissione elettronica provocata dalle radiazioni che cadono su preparati speciali di metalli alcalini.

I sigg. V. Zworikin e E. D. Wilson riferiscono nel Journ. Opt. Soc. Am., vol. 19 p. 81, 1929, uno studio dal quale resulterebbe che il cesio fosse il metallo più adatto per tali celle.

Le difficoltà pratiche per la lavorazione del cesio metallico sono state superate nella cella cesio-magnesio che essi descrivono, perchè uno strato frescamente evaporato di magnesio serve a far aderire uno strato invisibile di cesio alle pareti della cella, ma fornisce anche un buon contatto per le comunicazioni elettriche.

Nella nota cui ci riferiamo son date le curve della sensibilità spettrale per più di venti celle, dalle quali si vede che il massimo della sensibilità si ha per circa 4850 Å, mentre per il potassio puro è a 4400, pel cesio puro a 5390 e per l'occhio umano a 5560 Å.

La risposta massima per le celle ora descritte, nel vuoto, è di circa 2 microampére per lumen, e per quelle piene di gas di 25 microampére per lumen.

Secondo gli A.A. queste celle hanno una durata illimitata - Alcuni esemplari presi a caso e illuminati fortemente, e con voltaggio prossimo alla saturazione, non hanno mostrato diminuzione apprezzabile di sensibilità nemmeno dopo 10000 ore. L'influenza della temperatura sulla corrente erogata è quasi nulla.

A. S.

L'ORGANIZZAZIONE DEL DISTRETTO TELEFONICO NELLA LIGURIA E NELLA TOSCANA

Con l'applicazione del servizio automatico celere interurbano, suburbano e rurale ai Distretti di S. Remo, Oneglia, Montecatini e Viareggio, si è tentato per la prima volta la realizzazione di un servizio telefonico automatico integrale esteso a vaste zone.

È importante riassumere i concetti fondamentali di questo servizio, gli scopi che si prefigge e la utilità organizzativa e tecnica che si raggiunge.

È noto come fino ad oggi le comunicazioni telefoniche siano state considerate sotto due aspetti o qualità ben distinte: servizio urbano ed interurbano.

La tecnica dei servizi urbani, perfezionatasi sempre più nella automatizzazione, è arrivata a presentarci grandiose Centrali, sia a comando diretto o « passo a passo » — di cui lo Stowger si può considerare il prototipo, non avendo subito dal 1892 al 1924, data degli esperimenti fatti ad Avana col sistema a direttore, alcuna importante modificazione — sia a dinamotore, nelle tre tipiche forme conosciute sotto il nome di sistema a pannelli (Panell), sistema rotativo (Rotary) e sistema Ericsson.

Non è il caso, in queste brevi considerazioni, scendere allo esame dettagliato di questi sistemi, nè insistere sui pregi che l'automatico presenta rispetto al manuale: la completa automatizzazione di quasi tutte le Centrali Urbane e la rilevante capacità di alcune di esse, sono realtà superiori ad ogni discussione.

Infatti, grandiosi centri come New-York con 1.315.300 abbonati, Chicago con 741.800, Bruxelles con 54.000, ecc, funzionano nei moderni sistemi, senza apprezzabili inconvenienti e con piena soddisfazione del pubblico.

Di fronte al prevalere di questa tendenza, solo il servizio interurbano restava ligio al suo primo ordinamento: prenotazione delle richieste, registrazione, trasmissione al posto della operatrice, turno delle richieste, ritrasmissione alla centrale in arrivo, ecc. Vero è che tentativi, talvolta anche grandiosi, sono stati fatti per l'automatizzazione e che zone telefonicamente progredite esperimentano servizi interurbani automatici, però i due servizi mai sono stati riuniti in unico aspetto tecnico, che chiamerei integrale. In altri termini, fino ad oggi è sembrato che i principi di organizzazione valevoli per i servizi urbani non si potessero estendere a quelli interurbani. E che ciò non fosse semplicemente questione di tecnica, ma anche di direttive, si comprenderà facilmente ove si consideri la preminenza data allo sviluppo degli impianti urbani, la netta divisione dei due servizi, e, in certo qual modo, la diversa legislazione e la letteratura che accompagnarono il loro sviluppo. Tecnicamente si potrebbe dire che l'unico ponte di contatto fra i due servizi era fornito dalle linee di collegamento!

L'aver considerato i due servizi come una unità organica, destinati ad integrarsi, e meglio ancora, l'aver considerato la possibilità di un unico servizio telefonico, di cui quello suburbano fosse il naturale e necessario complemento di quello urbano, è merito della Società Concessionaria della IV Zona, la *Teti*, la quale, seguendo originali progetti, il 28 ottobre dello scorso anno presentò la prima applicazione di una organizzazione industriale dei servizi telefonici: il distretto telefonico urbano, suburbano e rurale.

Il distretto telefonico vuole essere una disposizione territoriale esclusivamente telefonica, composta da un centro automatico nodale, con traffico principale, a cui farebbero corona centri minori, suburbani e rurali.

I distretti sarebbero collegati fra di loro e alle principali reti delle altre zone, con cui hanno diretti rapporti, da opportuni circuiti, specialmente in cavi.

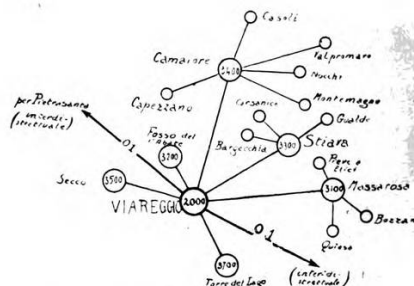
A tal uopo, la Zona di Concessione venne divisa nei seguenti distretti:

Toscana	N.	19
Liguria	»	5
Lazio	»	6
Sardegna	»	6

Come si è detto, dal punto di vista telefonico ogni distretto si presenta come una semplice unità organica: una estesa rete unitaria a servizio omogeneo, che permette agli abbonati, sia del capoluogo che dei piccoli centri rurali e suburbani, di corrispondere fra loro automaticamente, con la stessa semplicità con cui due utenti di una urbana si scambiano le comunicazioni.

Esiste una sola eccezione, derivata dalla necessità di avviare le conversazioni non sottoposte a « forfait » ad appositi commutatori interurbani manuali, così da permettere al personale di tassarle in rapporto alla distanza dei collegamenti impegnati e alla durata.

In questi casi, è chiaro, la telefonista si sostituisce all'abbonato.

La possibilità che hanno le commutatoriste della centrale in partenza di formare direttamente il numero dell'abbonato richiesto, permetterà l'abolizione del servizio fino ad ora svolto dalle centrali in arrivo ed in transito. Il pubblico rileverà una maggior celerità nella evasione delle proprie richieste e la eliminazione di tutti i disservizi propri del sistema manuale; ma le Società Concessionarie ricaveranno sensibili benefici dalla soppressione del personale nei posti in arrivo.

Distretto telefonico di Viareggio

Altro beneficio che il pubblico potrà trarre sarà dato dalla numerazione degli apparecchi urbani, la quale sarà unica per tutto il distretto. E così, mentre fino ad oggi ogni abbonato ha mantenuto un numero di abbonamento rispetto la rete urbana locale, col nuovo sistema ne avrà uno rispetto tutto il distretto.

Seguendo tutti questi concetti, la Società ha già automatizzato e continua ad automatizzare le Reti di propria concessione, impiantando anche commutatori interurbani auto-manuali tipo « Teti », per il servizio interurbano sottoposto a tassazione.

Il comando dei commutatori automatici, che può eseguirsi da parte di più centri nodali, è stato risolto utilizzando la trasmissione di:

a) Impulsi a corrente continua, per reti urbane e per brevi collegamenti;

b) Impulsi a corrente alternata a frequenza industriale, da 42 a 50 periodi, per collegamenti suburbani ed interdistrettuali, sia aerei che in cavi pupinizzati, ma senza amplificazione;

c) Impulsi a corrente alternata a frequenza vocale m[illegible], di 500 periodi, per collegamenti interdistrettuali in cavi amplific[illegible] sia su circuiti reali che virtuali.

L'impiego degli impulsi a corrente alternata è giustificato, oltre per le minori perdite che si incontrano, dalla necessità di attraversare la traslazione esistente nei circuiti che compongono virtuali o simultanee telegrafiche.

Il sistema dispone anche di segnali acustici per la segnalazione di « centrale libera », « occupato », « chiamata interurbana », ecc. E poichè i centri rurali funzionano senza intervento di personale, è prevista la carica e scarica automatica delle batterie, la segnalazione al centro dei guasti, l'auto-esclusione degli organi difettosi, ecc.

Infine, poichè col rapido sviluppo dei mezzi di comunicazione era sentita dal pubblico la necessità di utilizzare il servizio telefonico anche in campagna, la Società prevede l'impianto ad ogni 4 a 5 chilometri, di posti telefonici a moneta, segnalando la presenza con appositi cartellini.

Prima di chiudere queste note è necessario prospettare il pregio più importante che presenta l'organizzazione, quello, cioè, di estendere il servizio telefonico permanente ai piccoli centri rurali. È noto, infatti, che con la vecchia sistemazione il servizio di questi centri era affidato a piccoli esercenti, caffè, mercerie, ecc, i quali, per logica necessità di cose, dovevano considerare il servizio telefonico come una parte trascurabile delle loro attività, appunto perchè minimo era il guadagno che ne traevano. Oltre alla limitazione del servizio ad alcune ore del giorno, maggiore inconveniente derivava dall'affidare la commutazione a gente inesperta, la quale si faceva obbligo di ascoltare le conversazioni per diffonderle alle orecchie pronte dei conoscenti.

Con l'impianto dei sistemi automatici vennero eliminati tutti questi inconvenienti.

Certo, la pratica — giudice insuperabile di ogni attività umana — darà il suo giudizio su questo nuovo indirizzo — prettamente italiano — della tecnica telefonica. Qualunque esso sia, è però innegabile come lo sforzo fatto per dotare i servizi telefonici dei più perfetti dispositivi, che la tecnica mondiale offre, porterà il suo valido contributo alla grandiosa opera di ricostruzione dell'economia italiana.

P. E. Nicolicchia

DALLA STAMPA ESTERA

INFLUENZA DEI DISTURBI SOLARI
Sulle radiotrasmissioni transoceaniche

Secondo il prof. Clifford Anderson, dell'Università di Wilconsin (*Proc. I.R.E., sett. 1929*), gli effetti prodotti dai disturbi solari sulle trasmissioni transoceaniche sarebbero:

1° La intensità di campo dei segnali durante il giorno su frequenze di 60 kc., osservata nei periodi di incremento dei disturbi solari, è più in relazione con l'attività magnetica generale che con le burrasche locali.

2° Le perturbazioni locali durante il giorno tendono ad aumentare l'intensità di campo dei segnali di 60 kc. Durante le maggiori perturbazioni osservate nel 1927 e 1928, si notò un aumento di circa il 30 % il giorno in cui ebbe inizio la perturbazione, fino al 75 % nei quattro o cinque giorni successivi. Tuttavia si deve osservare che gli effetti delle perturbazioni locali variano notevolmente.

3° Le variazioni giornaliere dei segnali con frequenza di 60 kc, sono maggiori durante i periodi di più intensa attività magnetica e sono più rilevanti durante i mesi invernali che in quelli estivi.

4° I disturbi magnetici sono accompagnati dalla diminuzione del campo di forza dei segnali ad onda corta nei giorni di massima attività.

Anche deboli perturbazioni magnetiche potrebbero influire sulla riduzione della intensità dei segnali, fino al limite di misura.

La durata va da uno a sette od otto giorni, a seconda del grado con cui si presentano.

5° Entro determinati limiti si nota una relazione approssimativamente lineare fra il grado del campo di forza delle onde corte osservato di giorno, espresso in decibel sopra o sotto un micro-volta per metro, e la media giornaliera della componente orizzontale del campo terrestre.

In generale la diminuizione di campo osservata il giorno precedente al periodo di massima attività delle burrasche magnetiche è approssimativamente costante.

Perfezionamenti alla tecnica della radio-tele-fotografia

R. H. Rauger fa una rassegna [1] dei principali perfezionamenti apportati in questi ultimi anni alla trasmissione delle immagini. Son considerati in particolar modo: la cella Kerr, un relais per dispositivo di sincronizzazione, e l'applicazione dell'aria per regolare gli apparecchi motori e la stampa delle immagini.

La cella di Kerr è usata nel sistema Karolus-Telefunken, per il grande vantaggio della mancanza quasi totale d'inerzia. Essa è intercalata fra due nichol orientati a 90° fra loro, e la luce non può passare attraverso questo sistema altro che quando gli elettrodi della cella presentano una data differenza di potenziale.

Il relais è a push-pull a triodi, costruito in modo da ridurre al minimo gli effetti d'inerzia elettrica, e da dare un impulso massimo al relais elettromagnetico al principio e alla fine di un segnale, cioè nei momenti nei quali gli sforzi meccanici da vincere sono i maggiori.

Le applicazioni dell'aria son fatte in questi due modi: l'apparecchio regolatore è un diapason mantenuto dall'aria compressa per mezzo di un piccolo stantuffo scorrente in un cilindro, in comunicazione con una valvola che si apre soltanto durante una frazione di giro. Se questa apertura corrisponde a un massimo della pressione, l'aria, agendo su un dispositivo opportuno, tende a rallentare il motore: se corrisponde a una pressione nulla, non si produce rallentamento.

L'apparecchio scrivente funziona ad aria calda. Il getto di quest'aria calda è regolato da una valvola comandata da un relais, ed è diretto su una carta impregnata di sali capaci di dare una reazione endotermica, con formazione di un precipitato nero — Particolari cure richiede la struttura della carta così preparata, per poter ottenere buone stampe delle immagini trasmesse.

(1) Proceedings Inst. Radio Eng. Vol. 17 1929.

Pel calcolo dell'autoinduzione dei rocchetti

Si può ottenere con sufficiente approssimazione l'autoinduzione dei rocchetti comunemente usati nella radiotecnica, con le seguenti formule empiriche proposte da H. A. Wheeler.

Sieno; n il numero delle spire

a il raggio medin, in cm.

L l'autoinduzione in microhenry:

Allora: 1° per un rocchetto cilindrico a un solo strato, di lunghezza b, o per una spirale piana (a fondo di paniere) di larghezza c si ha

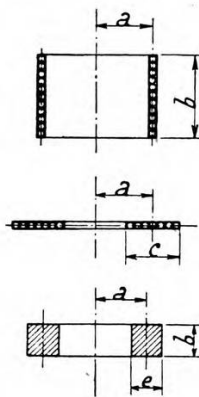
$$L = \frac{n^2 a}{22{,}5 + \frac{25\, b}{a}}$$

se $b > a$, rocchetto lungo

e
$$L = \frac{n^2 a}{20 + 27{,}5\, \frac{b \text{ o } c}{a}}$$

se $a > b$, rocchetto corto
o se $c > 0{,}2a$

2° Per un rocchetto a più strati, di lunghezza b e di spessore e

$$L = \frac{n^2 a}{18{,}7 + \frac{28\, b + 31\, e}{a}}$$

Il microfono nella radiodiffusione

Il tipo di microfono che fino ad ora consenta la maggior fedeltà della riproduzione è quello a condensatore; ma la sua sensibilità non è grande, e le perturbazioni elettriche, anche piccolissime, che si producono nel circuito, sono spesso dell'ordine di grandezza delle oscillazioni elettriche da esso generate; e questo fatto richiede una costruzione molto accurata, sia del microfono, che dell'amplificatore cui è collegato, tanto per la parte meccanica che per quella elettrica.

Il dispositivo che ha dato i resultati migliori consiste nel porre il microfono in derivazione sui morsetti della capacità del circuito oscillante d'un generatore a lampada, accoppiato con un altro generatore dello stesso tipo col quale presenti un breve disaccordo.

Le vibrazioni della membrana prodotte dai suoni o dalla voce fanno cambiare la capacità del microfono, e il punto di funzionamento del secondo oscillatore varia sulla parte rettilinea della curva di risonanza del primo. Ne risulta una nota di battimenti fra i due oscillatori, che è rivelata, poi amplificata. Le oscillazioni parassite che posson prodursi nel circuito del microfono son raccolte da una lampada ausiliaria e per mezzo di un trasformatore sono opposte a quelle trasmesse dall'oscillatore principale. Questo sistema presenta un notevole vantaggio, per la eliminazione dei parassiti, sui migliori microfoni a carbone.

Influenza dell'alimentazione dei triodi sulle proprietà del ricevitore

Da uno studio di R. Pejy, resulta che la resistenza fra filamento e griglia è indipendente dalla tensione di placca e dalla corrente di accensione del filamento, ma decresce al crescere della tensione di griglia. La resistenza filamento-placca è parimenti indipendente dal riscaldamento del filamento e diminuisce al crescere della tensione di placca: è infinita per una tensione negativa di griglia, decresce quando questa tensione aumenta, passa per un minimo, e ritorna infinita quando la corrente raggiunge la saturazione.

Intensità dei segnali radioelettrici e previsione del tempo

Da osservazioni eseguite durante due anni alla Stazione KdKA di Pittsburg, resulterebbe che la diminuzione dell'intensità della ricezione dopo il crepuscolo indicherebbe bel tempo, l'aumento invece sarebbe indizio di cielo coperto o di pioggia per l'indomani.

Nuovo rivelatore di radiazioni invisibili

Secondo S. O. Hoffmann, l'anidride carbonica, nel suo stato critico (temp. 31° C, press. 72 atm.) è atta a rivelare piccolissime variazioni di temperatura col cambiamento della sua opalescenza. Così le radiazioni termiche infrarosse, invisibili, emesse da un corpo in moto, ad es. una nave, un velivolo etc., si posson render visibili se si raccolgono con una lente che le concentri sulla anidride in tale stato critico. L'energia che essa assorbe può allora formare un'immagine opalescente dal radiatore invisibile.

Indicatore di rotta per navi e velivoli, con onde dirette

Nei Compt. Rend. Vol. 189, 1929, W. Loth fa osservare che si potrebbero coordinare le rotazioni di due fari in modo che i loro raggi si incontrassero sulla traiettoria che deve esser percorsa. Così, se la nave o il velivolo segue tale traiettoria, riceverà contemporaneamente i due segnali; mentre se devia dalla rotta li riceverà uno dopo l'altro. La legge della rotazione dei due fari può essere stabilita in modo che la distanza dalla rotta sia proporzionale all'intervallo di tempo che separa la ricezione dei due segnali.

Ciò vale tanto per segnali luminosi che per le radio-onde.

La durata delle valvole nelle stazioni radio

Da quanto pubblica la Rivista Marconi, nov. 1929, la durata delle valvole Marconi 5XX e 5 GB è di circa 6000 ore di lavoro come rettificatrici; ma due di esse hanno lavorato fino a 10000 ore. La media per i modulatori e amplificatori è di 4000 ore; però due modulatori 5XX hanno servito fino a 10000 ore.

Un nuovo raddrizzatore solido di correnti alternate

Secondo un brevetto della Patent-Treuhand - G. m. b. H., l'ioduro ramoso sarebbe preferibile all'ossido per formare raddrizzatori solidi.

L'ioduro ramoso del commercio si comprime in un sottile strato sovrapposto al rame; ovvero si può formare sul rame uno strato di ioduro, riscaldando il rame entro vapori d'iodo. Il rame così preparato si combina con una lastra di argento o di piombo similmente ricoperta d'ioduro, per formare un elemento raddrizzante.

Si afferma che questo elemento, per il maggiore spessore che si può usare, essendo l'ioduro assai più conduttore dell'ossido, conferisce alla valvola una maggiore stabilità.

Oscillazioni elettriche prodotte dall'interruttore Wehnelt

W. M. Schulgin, rende note alcune sue esperienze, dalle quali resulta che l'interruttore Wehnelt, quando si adoperi il platino come catodo, funziona come un arco elettrico, e che l'incadescenza del platino, quando sia eccitata da una forte corrente momentanea, si mantiene anche se si aumenta la resistenza del circuito. Se in tali condizioni si associa all'interruttore un circuito oscillante, si possono ottenere oscillazioni elettriche molto intense. Tale interruttore può quindi costituire un generatore di onde hertziane a molto buon mercato; e l'A. ne preconizza l'applicazione pratica.

INFORMAZIONI

LA NUOVA STAZIONE RADIOFONICA DI SANTA PALOMBA

La nuova stazione radiofonica di Roma, inaugurata con grande solennità artistica il 19 gennaio è una delle più potenti d'Europa e nel suo periodo iniziale di funzionamento ha dato risultati che sono stati molto apprezzati così dagli ascoltatori in territorio nazionale che da quelli esteri.

Riteniamo di far cosa gradita ai nostri lettori illustrando succintamente le fasi del suo funzionamento.

Una prima fonte d'energia è destinata ad alimentare i vari apparati dell'impianto, fornendo la corrente di accensione ai filamenti delle valvole termojoniche e le tensioni di griglia e di placca delle valvole stesse.

Una seconda fonte di energia è quella che proviene dalla trasformazione di energia sonora in energia elettrica per mezzo del microfono ed è costituita dalle correnti elettriche a frequenza telefonica musicale.

Le correnti telefoniche che arrivano al trasmettitore passano attraverso tre stadi di amplificazione e giungono ad un pannello modulatore-amplificatore, al quale arriva pure la corrente alternata a frequenza radiotelegrafica.

Siffatta corrente viene generata da un complesso, cristallo piezoelettrico-valvola termojonica, il quale permette di stabilizzare l'onda emessa dalla stazione.

La corrente a radiofrequenza viene amplificata e condotta al pannello modulatore-amplificatore ove per mezzo delle correnti telefoniche amplificate avviene la modulazione della corrente a radiofrequenza. Tale modulazione si ottiene con la variazione dell'ampiezza della corrente a radiofrequenza, ampiezza che segue l'andamento di quella delle correnti telefoniche.

La corrente a radiofrequenza (amplificata da un primo amplificatore da 5 kw. e da un secondo di 50 kw.) viene portata al circuito d'accoppiamento dell'aereo e da questo irradiata.

L'aereo a forma T è sostenuto da due torri in traliccio di ferro isolate alla base ed alte ciascuna cento metri.

Tra breve sarà attivata la stazione della Cecchignola a onde corte per le trasmissioni simultanee dei programmi della stazione di Santa Palomba su due diverse lunghezze d'onda, una di 80 metri per le trasmissioni destinate ai paesi mediterranei, l'altra di 24 metri per le radiodiffusioni internazionali.

I nuovi impianti radiofonici possono essere oggetto di legittimo orgoglio nazionale, perchè essi ci permettono di conseguire anche nel campo della radiofonia il primato che giustamente ci spetta.

L'andamento dei servizi telefonici in Italia nell'esercizio 1928-29

Nell'esercizio 1928-29 l'Azienda di Stato per i Servizi Telefonici effettuò sulle proprie linee N. 4 422 800 conversazioni, così distinte:

N. 2 844 735	private,	64,32 %	del totale complessivo;
» 786 658	di stampa,	17,78 %	id.
» 730 385	di borsa,	16,52 %	id.
» 61 022	di Stato,	1,38 %	id.

Di queste conversazioni l'88.29 %, e cioè N. 3 904 892 unità, provenivano dalle poste telefoniche degli abbonati urbani e le rimanenti dagli Uffici di Accettazione.

Volendo ripartire il traffico a seconda della distanza dei collegamenti richiesti, si nota che la percentuale maggiore si ebbe per distanze da 200 a 400 Km. col 33,70 %, e la minore, l'1.30 %, per conversazioni oltre i 1000 Km.

Il lavoro medio annuale svolto dal personale addetto alla Commutazione interurbana negli Uffici telefonici gestiti direttamente dalla Azienda si elevò a N. 35 300 unità a Messina, 27 500 a Firenze, 27 300 a Torino, contro 16000 a Fiume, mentre il lavoro medio annuale dell'unità di personale addetto a questi Uffici risultò di N. 24.500 operazioni.

Riguardo alla distribuzione del traffico nelle ore del giorno, il massimo lavoro si riscontrò dalle ore 11 alle 12, con una media di 1500 operazioni, seguite da una ripresa di 1150 operazioni svolte dalle 16 alle 17. Nessun traffico si constatò dalle ore 5 alle 6 del mattino.

Il traffico internazionale fu di quasi ottocentomila unità di conversazioni, fornito in maggior parte dalla Svizzera con 412.000 unità e dalla Francia con 116 200. La Spagna, la Svezia e la Danimarca diedero uno scambio pressochè insignificante di conversazioni.

Il maggior numero delle conversazioni erano dirette o proveniva da Uffici della Lombardia e della Venezia Giulia.

Complessivamente il traffico telefonico dato dalla Rete Statale e da quella Sociale ammontò a 24 milioni e 300 mila unità di conversazioni. Rispetto alla popolazione la maggiore densità di traffico si osservò nel Piemonte e nella Lombardia con 1,07 conversazione per abitante e la minore nella Italia Meridionale.

Al 1 luglio 1925, data della cessione dei servizi telefonici alla industria privata, erano attive 611 reti con 145 800 abbonati, mentre al 30 giugno scorso ammontavano a 913, con 230 800 abbonati.

Le Centrali automatiche, che alla data di cessione erano soltanto 12 con 32 500 abbonati, al 30 giugno scorso raggiungevano il numero di 84 con una potenzialità di 179 300 numeri e con 146000 abbonati collegati.

La maggiore densità degli abbonati nei Capoluoghi di provincia si riscontra attualmente a Varese con 5 abbonati su 100 abitanti, Milano 4.3, Como 4,2, Roma 3.7, Torino 3.3, Benevento 3.1, Firenze 3, mentre quella minore è fornita da Arezzo e Foggia 0,5, Brindisi e Taranto 0,4, Ragusa 0,3 ed infine da Enna (Castrogiovanni) e Matera con 0,2.

I servizi telegrafici in Italia nell'esercizio 1928-29

Dalla relazione pubblicata dal Ministero delle Comunicazioni si rileva che i telegrammi privati accettati dagli Uffici telegrafici, ferroviari, ecc. ammontarono, durante l'esercizio, a N. 31 560 000, con una percentuale dell'81,4 per ogni 100 abbonati, mentre nell'anno precedente raggiunsero il numero di 29.508,000, corrispondente ad una percentuale del 73.3 per 100 abitanti.

La Provincia di Milano fu quella che diede il maggior contributo nel numero dei telegramma scambiati, con 15.676,000, seguita subito dopo da Roma con 15.399,000 mentre il minore contributo si ebbe da Zara con 131.000. Fra le città Milano e Roma si contendono il primato, rispettivamente con 14.817,600 e 14.114,500 telegrammi, seguite a grande distanza da Genova con 6.769,800, e quindi da Torino, Firenze, Palermo, Venezia e Trieste.

Rispetto all'esercizio precedente, il maggiore incremento si ebbe dalla Provincia di Milano, che diede un maggiore traffico di 647.300 telegrammi.

Il traffico telegrafico dell'Italia con l'estero, ed in transito per l'Italia, superò i sei milioni di telegrammi, per un complessivo di N. 96 milioni di parole.

Per effettuare il traffico indicato, si impiegarono N. 12.708 apparati Morse, N. 869 Hughes, N. 258 Baudot, N. 215 Wheatstone e N. 1297 Sounders.

Infine, la lunghezza delle linee telegrafiche al 31 luglio scorso era di 65.812 Km, con uno sviluppo di 521.838 Km. di fili.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 28 Febbraio 1930

Radiotelefonia transoceanica o telefonia per cavo?

Ci siamo già occupati altra volta dello schema di comunicazioni telegrafiche entro l' Impero inglese, ed abbiamo tenuto al corrente i lettori delle ragioni per cui si addivenne ad una fusione delle comunicazioni per cavo e di quelle radiotelegrafiche col sistema a fascio, con la costituzione di un' unica Compagnia che prese il nome di Compagnia delle comunicazioni imperiali ed internazionali. I lettori ricorderanno anche come il compito di questa Compagnia sia stato limitato alle sole comunicazioni telegrafiche, in quanto che il Governo inglese aveva ritenuto opportuno di mantenere a sè avocate quelle telefoniche, e rammenteranno pure come lo schema approvato fosse passato alla Camera dei Comuni con la ostilità del partito di opposizione, che era allora il partito laburista, il quale oggi si trova invece al governo dell' Inghilterra. Tecnicamente si avverarono nel frattempo due fatti: - il primo, che il sistema a fascio si dimostrò anche atto a mantenere le comunicazioni telefoniche; il secondo. che da parte della Compagnia telegrafica e telefonica americana venne studiato un cavo capace di convogliare per i tratti transoceanici le comunicazioni telefoniche, con gli stessi risultati che i cavi pupinizzati raggiungono nelle lunghe distanze continentali. Questi progressi tecnici dettero luogo da una parte al desiderio per la Compagnia inglese delle comunicazioni imperiali di avere affidato anche il servizio telefonico, dall'altra, cioè dal lato dell' America, di potersi collegare per cavo telefonicamente con l' Inghilterra. E poichè al Governo inglese si trova ora il partito laburista, la Compagnia americana trovò terreno favorevole per spuntarla contro il desiderio della Compagnia inglese, desiderio del resto che non potrebbe venire soddisfatto che con un allargamento dello schema di comunicazioni, il quale comprendesse anche quelle telefoniche, cosa assai difficile che la Compagnia inglese possa raggiungere, almeno fino a che si troveranno al potere i laburisti.

Di qui ha inizio un conflitto di interessi fra il Ministero delle Poste inglesi e la citata Compagnia delle comunicazioni imperiali, conflitto che viene lumeggiato molto bene in una lettera diretta all'editore del giornale "*The Times*", e che, pubblicata nel numero del 3 Febbraio del corrente anno di questo giornale, crediamo interessante per le cose che dice riprodurre integralmente.

Scrive dunque il corrispondente del giornale londinese: « Il conflitto sorto a proposito della telefonia imperiale fra il Ministero delle Poste e la Compagnia delle comunicazioni imperiali ed internazionali non sorprende, anzi era quasi inevitabile.

Appunto come il primo Governo laburista costrinse nel 1924 il Ministero delle Poste ad una politica verso il sistema a fascio che i capi di quel Dipartimento disapprovavano, così il passato Governo si indusse ad uno schema che fu ugualmente non di soddisfazione per lo stesso Dipartimento. Il Ministero delle Poste risentì tanto della perdita delle stazioni a fascio nel 1929, quando del contrattarle con la Compagnia Marconi nel 1924. Era da attendere quindi che il detto Ministero si sarebbe avvantaggiato di qualsiasi spiraglio nella convenzione del 1928 per poterla eludere, usando, ove possibile, le stazioni a fascio come una alternativa. Un governo laburista avrebbe preferito che lo Stato fosse proprietario di tutti i mezzi di comunicazione imperiali, ma, essendo stato accettato il presente schema dai Governi di tutti i "*Dominions*", era ovvio nel pubblico interesse che il sistema avrebbe dovuto essere messo in opera così da fornire al pubblico il servizio migliore ed a più buon mercato.

Questo è precisamente quello che non sta per essere fatto. Nel suo rifiuto di usare le stazioni a fascio per telefonare ai "*Dominions*", — (ovviamente il sistema più efficiente, non meno che a miglior prezzo) — il Ministero delle Poste è stato condotto ad allearsi con un *trust* americano, e ciò facendo a pregiudicare gli interessi dell' Impero nelle comunicazioni, e contemporaneamente l' industria inglese.

Il contegno del Ministero delle Poste verso l' uso delle stazioni a fascio della Compagnia delle comunicazioni imperiali ed internazionali per telefonare ai "*Dominions*" non è quindi il solo punto in cui la politica di detto Ministero al riguardo della telefonia transoceanica sia esposta a seria critica. E' di nozione comune che la Compagnia telegrafica e telefonica americana, con cui il Ministero delle Poste coopera — (del tutto propriamente e quindi necessariamente) — per provvedere alle comunicazioni telefoniche con gli Stati Uniti, contempla la posa di un cavo telefonico fra la Gran Bretagna ed il Nord America, in ordine a stabilire servizii telefonici transatlantici ed ad assicurare le comunicazioni a qualunque ora del giorno e della notte, con qualunque condizione atmosferica. Il nuovo cavo telefonico sarà lanciato fra Nuova Scozia di Terranuova, e l' Irlanda settentrionale.

Il cavo è stato disegnato nei laboratorii di ricerca della Compagnia americana. Che il disegno sia quanto di meglio conseguibile è cosa discutibile, essendo stato simultaneamente ideato in Gran Bretagna un altro tipo di cavo per telefonia sottomarina transoceanica, e vi sono degli esperti che considerano quest' ultimo come superiore al precedente. Ma comunque sia, anche se il cavo proposto è disegnato in America, bisogna che esso venga costruito o in Inghilterra o in Germania, perchè solo presso questi paesi esistono le opportunità per la costruzione di lunghi cavi sottomarini, e l' alleato americano del Ministero delle Poste

sembra voglia favorire la Germania, dove sono ora sotto costruzione dei tratti sperimentali del cavo proposto.

Il cavo non può naturalmente venire lanciato senza il consenso del Governo inglese. Sicuramente, in vista della disoccupazione in Gran Bretagna, e delle facilità senza rivali che quì esistono per la manifattura di un tale cavo, dovrebbe essere una condizione *sine qua non* che il Ministero delle Poste acconsenta alla sua posa che esso venga costruito in Inghilterra. Se realmente è il caso che dei tratti sperimentali stiano per essere costruiti in Germania, il fatto è di cattivo augurio; e per ora in tutti i numerosi rapporti che sono stati pubblicati al riguardo, non vi è alcuna indicazione che il Ministero delle Poste stia dando una qualche importanza a questo aspetto della questione.

Il rilievo del punto di vista del nostro stato attuale di disoccupazione è considerevole. Il costo presunto del cavo si dice essere di tre milioni di sterline. E' vero che la spesa andrà — (almeno per il primo esemplare) — a carico della Compagnia telegrafica e telefonica americana, in quanto che è sottinteso che il Ministero delle Poste deve essere ricalcitrante a prender parte al rischio finanziario di una simile impresa. Ma il punto è che la Compagnia americana non può essa stessa costruire il cavo, o farlo costruire in America; se costruito interamente, esso deve venire costruito in Europa, ed inoltre se interamente lanciato, il lancio non può farsi senza il consenso e la cooperazione del Ministero delle Poste. Il Ministero delle Poste deve perciò considerare che i costruttori inglesi di cavi hanno nella questione un interesse non piccolo.

Nessuno suggerisce minimamente che i costruttori debbano assicurarsi un indebito profitto come conseguenza della mancanza di concorrenza straniera. Vi sono mezzi per impedire questo ben noti al Dipartimento delle costruzioni del Ministero delle Poste. Ma dato il buon volere e la giusta visione da parte del Ministero delle Poste è completamente agevole una soddisfacente soluzione del problema. Ciò riguarda Mr. Thomas, e non può essere deciso senza il suo intervento.

L'altro sistema di telefonia che sta per essere sviluppato dalla Corporazione elettrica internazionale di campioni fu ideato nei laboratorii di questa Compagnia in Londra, e la sua linea sperimentale di 200 miglia fu costruita in Inghilterra e posata in acque europee. La costruzione di cavi è una delle industrie in cui l'Inghilterra ha il primato nel mondo, così per efficienza pratica, come per buon mercato di produzione; quindi non dovrebbe essere contemplata la diversione di un contratto ad un concorrente potenziale.

Fin quì la lettera. Aggiungiamo che come conseguenza della politica del Ministero delle Poste inglese le azioni delle Compagnie riunite dei cavi e di radiotelegrafia caddero ai primi di Febbraio di una diecina di punti, mentre per converso rialzarono di altrettanto quelle della Compagnia americana. — (vedi cronaca finanziaria del " *The Electrician* " del 7 Febbraio 1930 pag. 184) — Prima ancora che il cavo telefonico venga lanciato, e quindi su semplici dati esperimentali, assistiamo ad una gara di interessi che prelude anche nel campo telefonico transoceanico a quella stessa competizione che nel campo telegrafico si è avuta fra comunicazioni per cavo e comunicazioni per via aerea, e che presso l'Impero inglese si è risolta in una fusione delle due specie di comunicazioni.

p. c.

LA PENETRAZIONE DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE E A FREQUENZA FONICA NELLE ROCCE

Il potere di penetrazione delle onde elettromagnetiche e a frequenza fonica nelle rocce è stato oggetto di un interessante studio da parte dei professori Eve, Keys e Lee, i quali, in una loro relazione (1) riassumono i risultati di ricerche condotte nel mese di giugno dello stesso anno nelle cave di « Mammoth », nel Kentucky, sotto gli auspici dell'Ufficio delle Miniere degli Stati Uniti e dell'Ispettorato Geologico del Canadà.

Dalla relazione si rileva che le precedenti osservazioni erano state eseguite in diverse miniere dell'America e notizie e relazioni da qualche tempo erano apparse nelle colonne della rivista «Nature».

Il materiale raccolto non poteva però costituire una fonte attendibile, per la presenza nelle miniere, in cui erano state svolte le osservazioni, di rotaie di ferro e di conduttori di rame, i quali potevano contribuire a perturbale.

Sull'argomento gli studiosi si erano divisi in tre tendenze: alcuni pretendevano che le radiazioni si diffondessero nelle cave dall'entrata, altri che le onde attraversassero senz'altro le rocce, mentre i rimanenti argomentavano che la penetrazione si effettuasse attraverso i fili, le tubazioni e le rotaie. Probabilmente tutte e tre le teorie non erano lontane dal vero, benchè le esperienze di « Mount Royal » in Montreal, provassero che le onde corte della lunghezza di 40 metri, 7500 Kc, non penetrassero nelle gallerie oltre qualche centinaio di piedi. Le onde più lunghe, al di là della frequenza utilizzata dal « broadcasting », erano, invece, intese e misurate dappertutto, fino a tre miglia e 1/2. Ad evitare che i risultati venissero infirmati, furono scelte per questi nuovi esperimenti le Cave di Mammoth, le quali, già prive di rete di illuminazione elettrica, per l'occasione vennero sfornite anche delle linee telefoniche.

Prima di procedere alle indagini, si accertò che la resistività delle rocce della cava era dell'ordine da 10.000 a 20.000 ohm per centimetro cubo. Le ricerche indagarono:

1 – Lunghezza di onde utilizzate dal « broadcasting ».

Le parole e la musica delle Stazioni di Louisville, Nashville e di Cincinnati, erano ricevute con supereterodina portatile fornita di quadro contenuto nello stesso apparecchio. I segnali furono percepiti nella cava dalla entrata fino a 500 piedi. Nondimeno, sotto il « Mammoth Dome », a 1000 piedi di galleria, con uno spessore di 75 piedi, in gran parte di pietra arenaria, i segnali erano abbastanza chiari. La ricezione si mantenne anche in una galleria della cava lunga 300 piedi, quando lo spessore era di 150 piedi.

Recentemente altri esperimentatori, utilizzando un quadro di 3 spire, realizzato con 300 piedi di filo, ottennero, di notte, una buona ricezione del « broadcasting » alla profondità di 300 e alla distanza di 1000 piedi dalla entrata.

Nella notte successiva i segnali e la parola risultarono udibili a 350 piedi sotto terra.

Da queste osservazioni si poterono trarre le seguenti conclusioni:

a) Le onde emesse da stazioni lontane possono essere rettificate e percepite alla profondità di circa 300 piedi nella pietra arenaria e calcarea;

b) Le onde non si propagano dalle entrate e non seguono i conduttori.

2 – Ricezione di onde lunghe.

I segnali Morse, lanciati da circa sei stazioni vennero ascoltati con quadro collegato ad un ricevitore fornito di amplificazione in alta e bassa frequenza. Essi erano abbastanza chiari, ma la loro intensità fu difficile a misurarsi. La ricezione, che presentava irregolarità nella direzione, era possibile a 300 piedi di profondità.

3 – Esperimenti di trasmissione.

Venne impiegato un quadro circolare trasmittente del diametro di 100 piedi, posto orizzontalmente alla terra, e realizzato in modo da utilizzare indifferentemente da una a dieci spire. Una bobina ricevente rettangolare di tre spire, di 40 piedi per 10, fu collocata nella cava alla profondità di 300 piedi. Delle correnti ad alta frequenza, di circa 1/2 amper, opportunamente modulate da una frequenza di 500 cicli, venivano lanciate in ogni singola spira del quadro. Le frequenze di queste correnti, comprese nella gamma da 20 a 110 Kc, erano variate di 10 in 10. In questi casi, il voltaggio as-

(1) Proceedings of the Institute of Radio Engineers - Novembre 1929.

sorbito dalla bobina risultò dell'ordine di microvolt e ragguagliato intorno a quattro, con un flusso di 10^{-9} linee per centimetro quadrato, quando si aveva 1/2 amper nel quadro di trasmissione.

4 – Frequenze foniche.

Quando una corrente alternata di 500 cicli veniva lanciata in tutte e 10 le spire del quadro già descritto, forti segnali erano ricevuti dagli apparecchi disposti alla profondità da 100 a 300 piedi, forniti o no di stadi di amplificazione. Essi utilizzavano per collettore di onde di una bobina rettangolare di 400 spire, di 3 x 2 piedi.

Durante queste ricerche di particolare interesse fu la constatazione della ricezione senza amplificazione di questa frequenza in un punto della galleria posto a 900 piedi su di una linea inclinata rispetto al quadro orizzontale trasmittente. Per tal fatto gli Autori giunsero alla conclusione che gli effetti elettromagnetici di una corrente della frequenza di 500 cicli attraversavano una roccia compatta di 900 piedi.

P. E. Nicolicchia

Le ombre elettriche e l'ipotesi dell'Abate Nollet

In una nota precedente dal titolo « Nuovo metodo per produrre le ombre elettriche » [1] ho dimostrato che le ombre elettriche possono ottenersi su un sottile strato di olio di ricino: in un'altra nota dal titolo « Nuove esperienze sulle ombre elettriche » [2], ho comunicato che, col mio metodo, le ombre elettriche possono ottenersi su liquidi coibenti, come ad esempio la benzina, il petrolio, il benzolo, il toluolo, il xilolo, la trementina, l'etere etilico, la vaselina liquefatta, lo strutto, la paraffina e la cera vergine pure liquefatte, ma non si ottengono sui liquidi conduttori come acqua, alcool, e acidi, ed ho rilevato altresì che, collo stesso metodo le ombre elettriche possono ottenersi su polveri tanto coibenti quanto conduttrici cosparse su una lastra di vetro o metallica.

Ho fatto in seguito altre esperienze, abbastanza interessanti e che comunico nella presente nota.

I. Si collochi orizzontalmente un quadro di Francklin con una delle armature appoggiata su un piatto metallico isolato, al disotto del quale sta una punta metallica, terminante all'estremo opposto con una sferetta e comunicante con un polo di una macchina elettrostatica. Sull'armatura superiore si distenda un sottile strato di polvere di carbone minerale o di limatura di ferro, e al disopra si ponga una croce metallica isolata, e al disopra ancora una punta metallica comunicante coll'altro polo della macchina. Facendo agire quest'ultima si forma l'ombra della croce sull'armatura superiore del quadro e al tempo stesso il condensatore si carica.

Inversamente, caricato, col procedimento usuale, un quadro di Francklin, lo si collochi orizzontalmente con una delle armature appoggiata su di un piatto metallico isolato, al disotto del quale sta una punta metallica pure isolata: sull'armatura superiore si distenda un sottile strato di polvere di carbone minerale o di limatura di ferro, e al disopra si collochi, a circa due cm. di distanza, una croce metallica isolata, sopra la quale, ad una distanza presso a poco uguale, sta posta una punta metallica pure isolata. In tali condizioni la polvere sotto la croce non accenna ad alcun movimento, ma se, stando a terra, oppure sopra uno sgabello isolante, mediante le braccia si fanno comunicare le due punte, compare subito l'ombra della croce sull'armatura superiore del quadro, perchè la polvere sotto la croce stessa vien soffiata via, e al tempo stesso il condensatore si va lentamente scaricando.

Quest'ultima esperienza può farsi anche sopprimendo la punta inferiore e facendo arco con le braccia fra piatto metallico e punta sovrastante, e può farsi altresì collocando a terra la punta sovrastante e poi toccando semplicemente il piatto con la mano, e cioè ponendo a terra anche questo.

2. Da bande opposte di un quadro di Francklin isolato si pongano, a poca distanza dalle armature, due punte metalliche comunicanti coi poli di una macchina elettrostatica. Facendo agire quest'ultima, dopo pochissimo tempo, scoppierà una fragorosa scintilla fra le armature del condensatore. Ma se, pure da bande opposte del quadro, si pongono altre due punte metalliche, comunicanti mediante un filo conduttore, facendo agire la macchina anche per lungo tempo, non scoppierà più alcuna scintilla fra dette armature.

Se poi, nel filo metallico che collega le punte comunicanti, si inserisce un tubo Geissler, si vedrà che, facendo agire la macchina, il tubo vivamente si illumina. Operando al buio non solo si vedrà illuminarsi il tubo, ma si rileverà altresì che dalle punte comunicanti coi poli della macchina emano rispettivamente un fiocco ed una stelletta, mentre da quelle comunicanti fra loro emano una stelletta e un fiocco, e il doppio movimento di carica risulta opposto al doppio movimento di scarica, perchè dalle punte situate da una stessa banda del quadro emanano rispettivamente un fiocco e una stelletta.

3. Una esperienza del tutto analoga a quella precedente può farsi con un condensatore nel quale il dielettrico è l'aria. A tal uopo si collochino, a poca distanza fra loro (2 o 3 cm.) due piatti metallici isolati; sopra al piatto superiore si ponga una punta metallica comunicante con un polo di una macchina elettrostatica, e sotto l'inferiore si ponga un'altra punta metallica comunicante con l'altro polo.

In tali condizioni, facendo agire la macchina, fra ciascuna punta e ciascun piatto scoppierà una scintilla e scintille si vedranno pure scoccare fra i due piatti. Collocando altre due punte metalliche, una sopra al piatto superiore e l'altra sotto l'inferiore, finchè tali punte rimangono isolate, facendo funzionare la macchina, permane il fenomeno dello scoppio delle scintille, ma se le punte isolate si fanno comunicare mediante un filo conduttore, cessano immediatamente le scintille, e, inserendo nel filo conduttore un tubo Geissler, esso vivamente si illumina. Anche in tal caso dai fiocchi e dalle stellette che, operando al buio, si vedono emanare dalle quattro punte, si rileva che il doppio movimento di carica è opposto al doppio movimento di scarica. Questa esperienza può essere modificata collegando una sola delle punte di carica con la macchina e l'altra alla terra, e collegando il capo inferiore (o superiore dell'arco di scarica direttamente al piatto inferiore (o superiore).

Un'altra variante si ha ponendo a terra l'armatura inferiore del condensatore, e collocando sopra al piatto superiore due punte metalliche, delle quali una è collegata ad un polo della macchina e l'altra è collegata al piatto inferiore, o meglio ad una punta metallica situata sotto al piatto inferiore, con un filo conduttore nel quale è inserito il tubo luminoso.

***

Il Volta, in un suo saggio teorico e sperimentale di elettricità e in parecchi altri punti delle sue opere si dimostra aperto fautore dell'« unica corrente del fuoco elettrico », giusta la teoria francklinana, e combatte la teoria « delle due correnti simultanee in senso opposto », voluta dall'Abate Nollet, dal Symmer e da altri, e in un certo punto, parlando del « venticello elettrico », che il Nollet diceva essere « la vera e propria corrente del fuoco elettrico », dà come dimostrato « il venticello elettrico non esser altro che una corrente d'aria, un vero e proprio venticello », e, in base a tale supposta dimostrazione, respinge in modo essoluto l'ipotesi del Nollet.

Ora oggi non si può più esser d'accordo col sommo Volta, circa la natura del « venticello elettrico ».

Le esperienze del Righi sulle ombre elettriche, quelle di Angelo Prati, le mie descritte in lavori precedenti [1] e specialmente nel « Nuovo metodo per produrre le ombre elettriche », mostrano chiaramente che il venticello elettrico è tutt'altro che semplice movimento d'aria.

Ma una dimostrazione ulteriore può farsi con una esperienza inedita comunicatami dal collega Carlo Del Lungo: facendo, col metodo del Righi, l'ombra della croce nell'aria, si soffi un forte getto d'aria sotto la punta metallica, e, ciò non ostante, l'ombra della croce apparirà sull'ebanite, quando vi si soffieranno le polveri elettroscopiche.

Questa esperienza si può applicare al metodo: facendo, ad esempio, l'ombra della croce metallica sull'olio o sul petrolio. — L'opinione che il vento elettrico emanante dalle punte sia semplice aria mossa, resta così completamente sfatata, e cade al tempo stesso il ragionamento fatto dal Volta in opposizione all'ipotesi dell'Abate Nollet.

In miei lavori precedenti ed in particolar modo sul « nuovo metodo per produrre le ombre elettriche », ho sperimentalmente dimostrato che la carica e scarica dei dielettrici dei condensatori avvengono per moto contemporaneo, in sensi opposti, di ioni di nome contrario. (Si noti che il Volta stesso nel vol. III Ed. Naz. a pag. 222, parlando della scossa provata da una catena di persone scaricanti una bottiglia Leyda, dice: « non si può dire a rigore *una sola* corrente ma *due* cospiranti in una »).

Le esperienze del numero *1* della presente nota ribadiscono tale dimostrazione e provano altresì che tutti i fenomeni elettrostatici dipendono da tale doppio movimento. Infatti quando il quadro di Fracklin sia carico, ponendo l'armatura inferiore a terra e la punta sovrastante pure a terra, per effetto della punta si può considerare la croce pure a terra: abbiamo allora che l'armatura superiore è un conduttore elettrizzato e la croce è un conduttore a terra in vicinanza di esso; fra i due avviene il doppio scambio di ioni, e ciò spiega il perchè aumenta la capacità dei conduttori in presenza di altri conduttori a terra.

Inoltre dal doppio movimento di ioni che avviene nell'aria fra un conduttore elettrizzato e la terra, e cioè fra le due armature di un condensatore il cui dielettrico è l'aria, deriva il fenomeno dell'induzione elettrostatica in un altro conduttore isolato interposto fra le armature stesse. Tale fenomeno in definitiva non è altro che una temporanea polarizzazione; e da esso deriva l'aumento di capacità di un conduttore isolato in vicinanza di altri conduttori pure isolati.

Il comportamento delle polveri nelle ombre elettriche è pure conseguenza del doppio movimento di ioni in nome contrario. Infatti se, ad esempio, in un piatto metallico, isolato si pone un sottile strato di porpora di rame, e si spalma una croce di un sottile strato, di porpora di alluminio, (conviene in tal caso usare una croce di ebanite spalmata prima di grafite e poi di porpora di alluminio), e si collegano punte metalliche, poste una sopra la croce e l'altra sotto il piatto metallico, coi poli di una macchina elettro-

(1) Rivista di Matematica, Fisica e Scienze Naturali - fasc. luglio-agosto 1929.
(2) Idem N. 1 idem. 1929-30.

(1) « Alcune esperienze della polarizzazione dei dielettrici sulle figure e sulle ombre elettriche » (Estratto dell'Annuario del R. Liceo Ginnasio Muratori di Modena, anno 1927-28).

« Alcune esperienze di elettrofisica moderna » (Estratto degli atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena Serie VI. vol. VIII p. 32-36).

statica. facendo funzionare quest' ultima compare sul piatto l' ombra della croce, e, al posto della polvere di rame volata sopra la croce, si vede comparire la polvere di alluminio.

Noto infine che le esperienze dei numeri *2* e *3* suggeriscono la probabilità di un nuovo tipo di parafulmine. Ed infatti, con la stessa disposizione dell' esperienza n. 3. si tolga la macchina elettrica, si ponga al suolo la punta sottostante al condensatore ad aria e si lasci l' altra isolata; supposto che una nube carica di elettricità positiva o negativa passi al disopra del condensatose, dalla punta la cui sferetta è rivolta verso la nube emaneranno ioni positivi o negativi. mentre dalla punta comunicante con la terra, che è carica di nome contrario alla nube, emaneranno ioni rispettivamente negativi o positivi. Perciò il condensatore si andrà caricando. ma l' arco, costituito dalle altre due punte comunicanti, scaricando lentamente il condensatore. impedirà lo scoppio della scarica violenta e cioè lo scoppio del fulmine.

Prof. Giovanni Sandri

Influenza dell' ecclisse totale del Sole
Sulla propagazione delle radio onde

Da una comunicazione fatta dal Sig. Galle alla Società francese di Fisica, nella seduta del 7 marzo 1930, nelle osservazioni eseguite durante l' ecclisse totale del 9 maggio 1929 à Poulo - Condore, nell' Indocina, togliamo i seguenti resultati:

Echi radioelettrici. Furono osservati durante l' ecclissi numerosi echi con ritardi di molti secondi (fino a 30) sul segnale originario. Per alcuni l' intensità era da 1/3 a 1/10 del segnale primo arrivato, per altri di 1/100, senza sfumature intermedie.

Ricezione di segnali. Nei giorni che precedettero e seguirono l' ecclisse, non si osservarono fatti speciali. Durante l' ecclisse invece tutte le ricezioni divennero estremamente deboli, e anche sparirono affatto dalle ore 13,45 alle 14.

Parassiti atmosferici. Con dispositivo speciale si potevano registrare soltanto i parassiti, la cui f.e.m. totale faceva funzionare un milliamperometro registratore. Durante l' ecclissi si constatò — come era stato preveduto da Bureau — la sparizione dei parassiti di giorno, e la comparsa di quelli di notte.

Radiogonometria. L' indeterminazione nel rilevare la posizione della stazione di Mytho, distante 175 Km, che era ordinariamente di 4°, passò bruscamente a 20° pochi minuti prima dell' ecclissi, e si mantenne tale fino alle 14,25. Lo spostamento così osservato era verso l' Est.

Da queste osservazioni si deduce che tutti i fenomeni che ordinariamente si presentano nelle radiocomunicazioni al crepuscolo e durante la notte (variazioni nella propagazione, modificazione dei parassiti, errori radiogonometrici), si presentano anche durante l' ecclissi.

L' istantaneità del fenomeno dell' ecclissi ha permesso di metter per la prima volta in evidenza la simultaneità e l' istantaneità di quei fatti sopra riferiti. Si potrebbe perciò ritenere che una certa parte della ionizzazione dell' alta atmosfera sparisca bruscamente quando il disco solare è del tutto coperto, e che riapparisca solo lentamente dopo la totalità dell' ecclissi.

A. S.

INFORMAZIONI

Servizi Radio per le linee ferroviarie
IN FRANCIA E IN ITALIA

Recentemente è stato inaugurato in Francia. sulla Parigi-Rouen il primo treno con impianti Radio ad uso del Pubblico. Mentre il convoglio procedeva alla velocità di circa 65 miglia all' ora, furono ricevuti i concerti di diverse stazioni di radiodiffusione e una speciale trasmittente lanciava messaggi augurali al Presidente Doumergue e al Presidente dei Ministri Tardieu.

Per quanto assicura la stampa tecnica, analoghi impianti verranno ben presto estesi ad altre linee e precisamente sulla Parigi-Dieppe. Parigi-Brest, Parigi-Cherbourg e S. Malò Bordeaux.

Per l' alimentazione delle valvole venne adoperata la corrente destinata alla illuminazione del treno, opportunamente trasformata da un gruppo convertitore che forniva 1000 Volt.

Per la ricezione si utilizzò un aereo a quadro In ciascun vagone erano disponibili delle cuffie telefoniche contro pagamento di cinque franchi al giorno

* * *

Analoghi esperimenti furono tentati anche anche in Italia. Però, piuttosto che insistere su questi servizi. i quali conservano un carattere di utilità soltanto nei paesi che richiedono lunghi percorsi ferroviari, come in America, fin dal maggio scorso vennero ultimati esperimenti per l' impianto di servizi fonotelegrafici sui treni. onde equipaggiare in modo stabile alcuni carri per la trasmissione e la ricezione telegrafica e telefonica con e senza fili.

Lo scopo di questi servizi è di potere raggiungere determinati centri lungo le linee ferroviarie per ristabilire i servizi interrotti per calamità od altro, o per impiantarli rapidamentente in località che ne sono sfornite. per fronteggiare eventaali ricieste durante fortuite contingenze. come convegni, feste commemorative, ecc.

Per questi esperimenti, predisposti e curati in ogni dettaglio venne attrezzato un carro con completo impianto di un Ufficio Telegrafico. una cabina telefonica a tre stazioni radiotelegrafiche per trasmissione e ricezione ad onda corta. di cui una istallata nel vagone e due destinate a costituire dei posti volanti, lontani dal treno. L' impianto è studiato in modo da essere collegato telegraficamente e telefonicamente alla Rete Nazionale, e, per mezzo dei complessi radiotelegrafici ad onda corta, ai posti volanti o alle Stazioni fisse dei Capoluoghi di Provincia. La Stazione Radiotelegrafica è fornita di un apparato trasmittente tipo P. T. da 50 watt per onde da 20 a 80 metri. ed è alimentata con 500 Volt. erogati. da un gruppo canvertitore azionato da un motore a corrente continua a 100 Volt. L' apparecchio ricevente è del tipo Ansaldo-Lorenz per onde da 12 a 100 metri. L' aereo è sostenuto da due antenne in ferro a traliccio. che si ripiegano sul cielo del vagone durante il viaggio: la terra è data dalla massa metallica del vagone e dalle rotaie.

L' organizzazione dei servizi Radio nel Canadà

La Commissione Reale istituita dal Governo del Canadà per indagare sulle condizioni attuali dei servizi di radiodiffusione in quel territorio. ha presentato le sue conclusioni. riassunte in un interessante relazione.

Per avere un esatta conoscenza della materia, la Commissione visitò i principali impianti Europei ed Americani, tutte le stazioni di diffusione del Canadà ed ebbe conferenze e contanti con i migliori uomini politici e tecnici e con le Associazioni culturali del Dominio.

Come conclusione degli studi condotti, propose alle Autorità competente la immediata istituzione di 7 Stazioni di Radiodiffusione da 50.000 watt. con riserva di aumentarne in seguito il numero e la potenza.

NOTE VARIE

L' amplificazione dei battiti del cuore

Benchè la rivelazione e l' amplificazicne dei battiti del cuore non costituiscano una novità, é pure interessante notare come questi esperimenti da laboratorio siano stati ultimamente utilizzati dalla Clinica dell' Università di Londra.

L' impianto è stato curato dalla Compagnia Marconi, la quale ha studiato uno speciale tipo di microfono e di amplificatore per rendere facile ai medici e al personale di ascoltare i battiti del cuore e le debolissime pulsazioni senza disturbare le ammalate.

Il microfonio cattura i rumori nella posizione la più comoda per la paziente a mezzo di apposito dispositivo elastico che è connesso agli amplificatori, i quali si possono trovare nella stessa camera di osservazione o in località distante.

Dopo la magnificazione, fornita dal complesso di amplificazione a resistenza e capacità, dotato da un filtro per la esclusione delle frequenze inferiori a 1000 cicli, è utilizzzata una nuova amplificazione a due valvole. Gli altoparlanti o le cuffie telefoniche si possono impiantare nella località che più convenga ai clinici.

L' AEREO DI..... FRANKLIN

Al Museo delle Scienze di «South Kensington» è stato recentemente esposto l' aquilone originale usato da Beniamino Flanklin nel 1752 per provare che il fulmine è una successione di scariche elettriche.

Secondo la domanda che si pone il «Wireless Word» questo aquilone potrebbe essere considerato come il primo aereo adoperato.

Certamente, nel fomulare l'ingenuo quesito, la citata Rivista non ha tenuto conto degli scopi che Franklin si propose col suo aquilone, scopi che nulla avevano in comune con la captazione delle onde elettromagnetiche.

La Radio-Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Marzo 1930

Esperienze Radiotelefoniche Intercontinentali
Polemiche relative

Il giornale « *The Electrician* » nel suo numero del 14 Febbraio u. s. riferisce a pag. 191 circa una comunicazione radiotelefonica stabilita fra Inghilterra e Giappone col sistema a fascio in occasione della Conferenza navale di Londra. Nel pomeriggio di Domenica 9 Febbraio il capo della Delegazione giapponese a detta Conferenza, Reijiro Wakatsuki, parlò alle 2^h 45^m dalla stazione di Dorchester della Compagnia Marconi, ed il suo discorso, per mezzo delle stazioni radiodiffonditrici giapponesi, fu potuto contemporaneamente venire riprodotto e diffuso in tutto l'Impero del Giappone. Furono inoltre trasmessi e ricevuti dalle 3^h alle 3^h 30^m pomeridiane dello stesso giorno canti giapponesi e pezzi musicali, servendosi di dischi grammofonici, e fu riferito che la voce del Delegato giapponese giunse ammirevolmente chiara e forte, e che del pari ottimi furono i risultati conseguiti col rimanente delle esperienze. Il giornale " *The Wireless World* " nel suo numero del 26 Febbraio riproduce anzi a pag. 225 una fotografia ricevuta da Tokio in cui si vede la figlia del Signor Wakatsuki coi suoi due bambini dilettarsi a ricevere ad un alto parlante la voce del loro lontano congiunto. Questa trasmissione radiotelefonica, nota *l'Electrician*, seguì il circolo massimo che attraversa l' Inghilterra, il Mare del Nord fra la Scozia e la Norvegia, la penisola Scandinava, parte dell' Oceano Artico, la Siberia, la Manciuria ed il mare del Giappone; una via cioè di differenti difficoltà per le onde elettromagnetiche, e che presenta ai suoi estremi circa la massima differenza di longitudine. Venne usata un' onda di circa trenta metri, e furono adoperate due valvole a raffreddamento in olio del tipo M. O. Cap. 3. Per l' esecuzione dell' esperienza furono dovute apportare alcune interessanti modifiche al trasmettitore radiotelegrafico della stazione. Fu infatti convertito uno dei quadri di assorbimento di questo trasmettitore, e fu sistemato un particolare quadro di assorbimento con valvola all' estremità del quadro di modulazione, così da permettere al trasmettitore di venire accoppiato tanto per la telegrafia con onde continue, quanto col modulatore nel caso della telefonia, o di una combinazione di entrambi. Il quadro di modulazione fu disposto con modulatore e sottomodulatore in modo da consentire al trasmettitore di lavorare completamente per la telefonia, o con unica modulazione per la telegrafia e la telefonia, o simultaneamente per entrambi le vie. Dagli ingegneri della Compagnia Marconi fu trovato che per scopi radiotelefonici sono preferibili aerei di maggior area di quanto necessario per scopi radiotelegrafici. Maggiore è l' area di cui si dispone e maggiore è la concentrazione ottenuta. Dovunque è possibile telegrafare e ricevere alla velocità di 100 parole al minuto, è anche possibile telefonare in modo soddisfacente; e benchè non possa garantirsi che in ogni circostanza sia utilizzabile un servizio radiotelefonico, pure non vi è alcun ostacolo tecnico perchè si possa mantenere una comunicazione radiotelefonica col sistema a fascio fra due qualsivoglia punti della superficie terrestre.

Questa fortunata esperienza ha avuto per risultato di rinfocolare in Inghilterra la polemica circa il contegno tenuto dall' Amministrazione postale inglese nei riguardi delle comunicazioni telefoniche transoceaniche, e di cui abbiamo fatto cenno in altro nostro articolo, e naturalmente la cosa finì per essere portata alla Camera dei Comuni mediante una interrogazione fatta il 26 Febbraio al Ministro delle Poste da parte del deputato laburista J. W. Bowen. La risposta del governo fu che l' Amministrazione postale eserciterà i servizii radiotelefonici transoceanici per mezzo delle sue stazioni di Rugby e Baldock, invece che usare le stazioni a fascio della Compagnia delle comunicazioni imperiali. Il fatto che il Governo avesse assunto una simile linea di condotta fu accolto dal partito di opposizione con alte ed ironiche esclamazioni, e fu sottolineata con mormorii di dissenso la ragione addotta per tale contegno; mentre da parte dei laburisti venne accolta con prolungati applausi la dichiarazione di un servizio controllato dallo Stato, ed interpretata come un severo colpo portato alle imprese private. L' on. H. B. Lees - Smith ministro delle poste richiamò che la Conferenza imperiale e l' Atto di concessione del servizio a fascio alla Compagnia delle comunicazioni lasciavano a sua completa discrezione di usare così le stazioni a fascio, come quella statale di Rugby per il servizio radiotelefonico. Due esperti indipendenti da lui interpellati, il prof. Howe ed il dr. F. E. Smith avevano rapportato che i due sistemi si potevano considerare uguali dal punto di vista dell' efficienza, ma che la stazione di Rugby presentava una maggiore elasticità per un futuro sviluppo. Il Ministro stima anche che questa stazione sia più economica nei suoi adattamenti che non le stazioni a fascio. Infatti la Compagnia delle comunicazioni gli propose quattro servizii radiotelefonici e cioè con il Canadà, l' Australia, il Sud Africa, e l' India. Ma gli allacciamenti di Londra con le stazioni a fascio importerebbero 4190 miglia di linee telefoniche della classe superiore, mentre gli stessi allacciamenti con le stazioni statali di Rugby e Baldock importano solo 786 miglia di linee della stessa classe. Il costo di funzionamento di queste ultime stazioni viene calcolato in lire sterline da 17.000 a 22.000 all' anno meno del fitto chiesto dalla Compagnia delle comunicazioni da lire sterline 40.000 a 45.000 per anno, senza contare le pretese di questa Compagnia

per la percezione di un contributo del 10 % sugli introiti lordi, oltre una determinata cifra. Con l' approvazione dei laburisti il Ministro deplorò la comunicazione fatta alla stampa della prova data al Comitato di Gabinetto, e lamentò che da parte della Compagnia delle comunicazioni si sia pensato di divulgare tale prova, e da parte della stampa di scrivere articoli cercanti di forzare la mano al Governo prima che una decisione venisse presa. Il deputato conservatore A. M. Samuel chiese allora, riferendosi al progettato cavo telefonico con l' America, che almeno delle Compagnie straniere non fossero collaboratrici dell' Amministrazione postale inglese, ma il Ministro si limitò a dare una generica promessa di aiutare gli interessi inglesi, e di non trattare presso Stati esteri che con quelle agenzie capaci di produrre il maggior numero di clienti. Intervenne alla fine della discussione l'on. Baldwin capo dell' opposizione per dimostrare la necessità di un più approfondito esame di tutta la questione, invitando il Governo ad un più ampio dibattito; sul che il Ministro fece una promessa non impegnativa.

Il giornale « *The Times* », che già nei giorni precedenti aveva con sue note redazionali sostenuto piuttosto vivacemente la causa della Compagnia delle comunicazioni, questa volta, dopo di avere con ironia notato nel suo numero del 27 Febbraio che i laburisti vorrebbero che la stampa restringesse i suoi commenti a cose fatte, scrive che di fronte a questioni tecniche di tanto elevata natura non è in grado un profano di dare un giudizio sui meriti rispettivi dei sistemi impiegati dall' Amministrazione postale e dalla Compagnia delle comunicazioni; ma che può essere perdonato anche ad un profano se insiste che solo da una prova comparativa può derivare un equo giudizio. Ora il *Times* osserva che la consultazione fatta dal Governo dei due esperti indipendenti non è stata resa pubblica in tutte le domande rivolte agli esperti, e quanto al Comitato di Gabinetto esso non può essere imparziale, dal momento che vi entra a far parte lo stesso Ministro delle poste.

L' Amministrazione postale, continua il *Times*, non nega l' efficienza del sistema a fascio, anzi la dichiara uguale a quella del sistema statale; sembra solo da quando fu detto che il sistema aereo statale risulti, nel caso radiotelefonico, più economico di quello a fascio. Ma quale dei due sistemi a grande distanza è più efficiente? Una prova comparativa sembra assolutamente necessaria, nè si capisce perchè il Governo si ostini a negare questa prova chiesta dalla Compagnia delle comunicazioni. Ammesso poi che risultasse più economico il sistema dell' Amministrazione postale, il *Times* mette subito le mani avanti per dire che allo stato attuale delle cose, e cioè nei riguardi degli interessi delle rimanenti parti dell' Impero coinvolti nella Compagnia delle comunicazioni, la concorrenza che nel campo radiotefonico eserciterebbe lo Stato, finirebbe con l' andare a detrimento delle comunicazioni radiotelegrafiche esercite dalla Compagnia delle comunicazioni, e si finirebbe per altro verso in quello stesso stato di cose per cui nel passato fu necessario radunare la Conferenza imperiale, onde dirimere la competizione sorta, ai danni degli interessi imperiali, fra cavi e stazioni radiotelegrafiche a fascio. Dunque, conclude il *Times*, quanto ha chiesto l' on. Baldwin è perfettamente logico, e non resta da augurare che tutta la materia venga esaminata *ex novo* da un competente ed imparziale Comitato.

Come si vede la lotta è completamente iniziata così nel campo tecnico, come nel politico; nel primo la radiotelefonia si appresta a diminuire l' importanza di esperienze telefoniche con cavi transoceanici, ed i diversi sistemi radiotelefonici cercano di superarsi a vicenda; nel secondo ritorna a galla l' eterna questione se convenga cioè l' esercizio statale od il privato nelle comunicazioni del pensiero.

P. C.

TEMPO, FREQUENZA E LORO MISURA

È spesso necessario, nella Radiotelegrafia, conoscere con esattezza il valore di una frequenza, e in generale si costruiscono campioni assoluti di frequenza in funzione del tempo solare medio. Ma l'unità astronomica di tempo è il giorno sidereo, e non si possiedono campioni di tempo solare medio altro che presso gli Osservatori astronomici; campioni, del resto, che non hanno consistenza materiale come ad es. il metro o il chilogrammo, perchè per la definizione stessa, dell' unità di tempo, sidereo o solare, non si conosce che il principio e la fine. In queste condizioni sarebbe possibile soltanto la misura di multipli interi di tali unità; e per poterne conoscere dei sottomultipli è stato necessario suddividere l' unità fondamentale, ciò che è stato reso possibile mediante le leggi del pendolo, stabilite da Galileo.

Affinchè le oscillazioni del pendolo abbiano una durata costante, occorre che le sue oscillazioni mantengano costante anche l' ampiezza — Si rende quindi necessario restituire al pendolo l' energia che esso perde per vincere le resistenze che si oppongono al suo movivemento; e affinchè il periodo della sua oscillazione dipenda solamente dalle sue dimensioni, è necessario che l' energia perduta gli sia restituita nel momento preciso in cui ripassa per la sua posizione verticale. Un pendolo oscillante a Parigi che avesse la lunghezza di cm. 99,4 compirebbe 86400 oscillazioni semplici in un giorno solare medio, e fornirebbe perciò il secondo solare medio. Ma è ben difficile che il pendolo abbia la lunghezza esatta che si richiede perchè nel luogo ove oscilla batta esattamente il secondo, e si può dire che nessun pendolo compie esattamente 86400 oscillazioni semplici in un giorno solare medio. La differenza è ciò che si chiama l' equazione del pendolo.

I pendoli degli Osservatori hanno ordinariamente la loro equazione dell' ordine di $^1/_{10}$ di secondo; ma essa non è mai costante, e presenta perturbazioni dovute probabilmente anche ai microsismi, tanto che si adoperano negli Osservatori diversi pendoli orientati diversamente, per aver dal loro insieme una più esatta determinazione del secondo medio.

Altri campioni secondari sono i cronometri che si usano nella marina; ma la loro equazione raggiunge, e talvolta sorpassa, un secondo al giorno, ed è variabile. Pei pendoli e pei cronometri si può determinare il numero delle oscillazioni compiute in 24 ore; ma niente autorizza a ritenere che ciascuna di esse abbia avuto la medesima durata.

Per il loro funzionamento regolare i pendoli debbono esser racchiusi in recipienti ove la pressione si mantenga costante, e posti in cantine ove la temperatura subisca variazioni piccolissime. A questo proposito è da osservare che basta l' entrata di una persona nella cantina per determinare una variazione nell' oscillazione del pendolo. Per utilizzare le loro indicazioni, occorre che ogni volta che il pendolo passa per la verticale, un meccanismo opportuno chiude un circuito elettrico e trasmette il segnale a distanza. Ma per quanto perfetti siano i dispositivi escogitati, è impossibile che la chiusura del circuito avvenga esattamente al momento preciso del passaggio per la verticale. Inoltre, come fu mostrato da Cornu, i roteggi adoperati non avendo i denti perfettamente uguali, ne consegue una differenza di durata da un segnale all' altro, e le resistenze inevitabili che essi introducono, alterano la legge dell' oscillazione.

E queste perturbazioni, se pure attenuate, sussistono anche se per sopprimere la chiusura di un circuito si adoperano raggi luminosi che da uno specchio applicato al

pendolo siano riflessi su una cella fotoelettrica, o si approfitta della perturbazione che il passaggio del pendolo per la verticale apporta nel funzionamento di un dispositivo che emette onde corte. Ma ciò non ostante i pendoli sono i migliori campioni di frequenza che ora possediamo.

Si possono utilizzare come campioni di frequenza anche i diapason, tanto più ora che mediante l'uso dei triodi si posson mantenere in vibrazione senza obbligarli a chiudere circuiti elettrici. Si possono così avere oscillazioni di periodo assolutamente costante; ma pur troppo il valore del periodo dipende dalla natura del sistema amplificatore coi triodi, e anche dalle tensioni adoperate in tali dispositivi, perchè queste influiscono sull'ampiezza dell'oscillazione, e per ciò sulla frequenza. Mantenendo il più possibilmente costanti le condizioni di funzionamento si riesce a mantener costante la frequenza a meno di un centomillesimo. Per eliminare anche le variazioni dovute a cambiamenti di temperatura, si costruiscono diapason in *elinvar*, il cui coefficiente di dilatazione è di un centomillesimo per grado centigrado. I diapason così adoperati hanno generalmente la durata di oscillazione dell'ordine di un millesimo di secondo.

Altri campioni di frequenza sono i quarzi piezoelettrici, il cui periodo è pochissimo influenzato dalle condizioni dei triodi che si adoperano, e nei quali si può ridurre o anche annullare l'azione della temperatura, tagliando il quarzo in modo conveniente. Si potrebbero ottenere col quarzo frequenze musicali; ma è più pratico costruirli per le frequenze usate nella radiotelegrafia.

La misura di frequenze radiotelegrafiche non è difficile; ma è invece un'operazione delicata quella del campionamento rispetto a un pendolo, a motivo delle irregolarità sopra accennate del moto pendolare. Per ottenere resultati abbastanza precisi occorre eseguire la misura durante un'ora, perchè solo così può aversi un'esattezza dell'ordine di $^1/_{100000}$. E poichè le oscillazioni compiute in un'ora dal campione secondario (diapason o quarzo) sono eccessivamente numerose, e per la loro rapidità sarebbe impossibile contarle direttamente, bisogna demoltiplicarle in un rapporto conosciuto.

Pei diapason la demoltiplicazione si ottiene facendo agire, con le correnti generate nella loro vibrazione, un motore sincrono, il cui numero dei giri al secondo sarà uguale alla frequenza della corrente pel numero di poli omonimi. Un ingranaggio applicato al motore aumenterà la demoltiplicazione.

La frequenza troppo grande dei diapason impedisce di usare anche con essi lo stesso metodo, e bisogna ricorrere ai fenomeni di moltiplicazione elettrica con triodi, utilizzando il fatto che un oscillatore a lampade, sottoposto a oscillazioni di un periodo vicino al suo, si sincronizza, cioè vibra con la frequenza eccitatrice. Si utilizzano anche le oscillazioni di rilassazione (la cui durata è regolata dal prodotto di una resistenza per una capacità) e che possono sincronizzarsi con una frequenza vicina a un multiplo della frequenza propria, terminando poi la demoltiplicazione con un motore sincrono.

Ottenuta così una frequenza assai bassa, l'ultimo organo della demoltiplicazione iscrive le sue oscillazioni su un registratore (carta scorrevole o cilindro rotante) su cui si iscrivono elettricamente anche le oscillazioni di un pendolo.

Questi campioni secondari non possono tuttavia, almeno per ora, sostituire i pendoli, per le variazioni che, come sopra si è accennato, subiscono al variare delle condizioni di alimentazione e di tensione delle lampade termoioniche.

***

A questi cenni, ricavati da una Nota di R. Jouaust, pubblicata nel vol. 8, 1929 dell'Onde électrique, facciamo seguire la descrizione, che nello stesso giornale è stata pubblicata da P. Lejay, del dispositivo usato per la soppressione dei contatti nei pendoli astronomici.

All'estremità del pendolo si applica un blocchetto isolante nel quale è incastrato un filo metallico terminante in una piccola lastrina (fig. 1). Immediatamente al di sotto si trovano un filo e una lastrina uguali, collegate da una parte ad un trasmettitore radioelettrico (onda compresa fra 100 e 600 metri) e dall'altra alla griglia delle prime lampade di un ricevitore aperiodico. Ogni volta che passa per la verticale il pendolo stabilisce un legame capacitativo fra

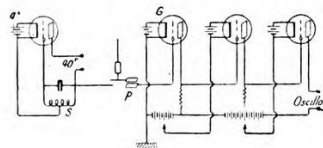



Fig. 1

il trasmettitore e il ricevitore, e l'impulso che questo riceve, se i fili sono molto fini ($^1/_{10}$ mm.) è di brevissima durata. Questi impulsi, che per la corrente di placca dell'ultima lampada posson raggiungere i 100 milliampere, sono più che sufficienti per ottenere buonissime registrazioni, come mostra l'oscillogramma della fig. 2, nel quale ogni divisione rappresenta $^1/_{100}$ di secondo.

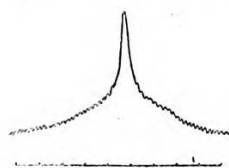



Fig. 2 – Oscillogramma di un passaggio dalla verticale del pendolo libero radioelettrico. Ciascuna divisione rappresenta un centesimo di secondo.

La praticità di questo dispositivo resulta dal fatto che può funzionare per giornate intere senza nessuna sorveglianza, e non dipendono affatto da variazioni di lunghezza d'onda del trasmettitore.

Altro dispositivo ideato da Lejay è quello rappresentato dalla fig. 3, per il confronto di due pendoli, col metodo delle coincidenze. I due pendoli, come si vede dalla figura, agiscono sulle due griglie dell'ultima lampada, nel cui circuito di placca è inserito un milliamperometro M. Le due griglie son rese positive ad ogni passaggio dei pendoli per la verticale, e non si ha corrente di placca altro che quando

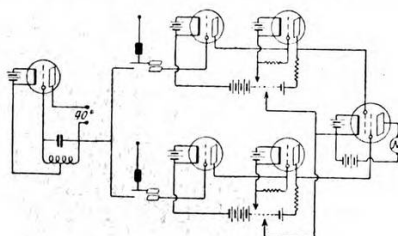



Fig. 3

i due passaggi avvengono in coincidenza, e se le azioni dei pendoli durano un tempo brevissimo, e non vi è fra i pendoli sfasamento superiore a una piccola frazione di secondo a ogni coincidenza, il milliamperometro darà l'istante della coincidenza con una grandissima precisione, dell'ordine del decimillesimo di secondo.

Invece di confrontare due pendoli, col dispositivo anzi detto si può confrontare un pendolo con un segnale orario.

Più comoda e più esatta riesce la registrazione fotografica delle coincidenze col dispositivo speciale del Lejay, il cui principio è rappresentato dallo schema della fig. 4.

L'oscillografo disegnato nella parte superiore a destra, che ha la sensibilità di 5 cm. per 1 m. a. è del tipo Blon-

del. Il diapason, mantenuto in vibrazione da un amplificatore A porta un filo f che ad ogni oscillazione (1/100 di sec.) chiude la fenditura F del sistema ottico, e la rotazione del prisma P fa descrivere al fascio luminoso un' elica sul cilindro registratore R. Per ottenere una rotazione uniforme di questo cilindro, l' immagine del filo f portato dal diapason si fa cadere su una ruota che porta 50 denti, montata sull' asse del cilindro. Osservando tale immagine per stroboscopia, è facile regolare la rotazione in modo che il filo apparisca immobile. Allora il cilindro fa esattamente due giri in 100 oscillazioni del diapason. Sulla grafica si ritrovano allora le interruzioni della luce, che servono da repère, sulle stesse generatrici del cilindro, di 50 in 50, e ciò facilita assai la loro numerazione.

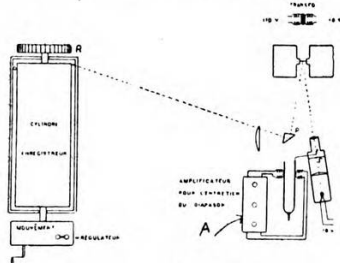



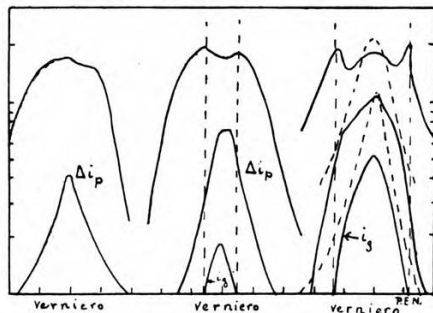
Fig. 4

Ma anche coi pendoli senza contatti sussistono cause importanti di errore, dovute specialmente alle variazioni dell' ampiezza di oscillazione, che impediscono di ottenere l' esattezza assoluta nella misura del tempo.

Prof. A. Stefanini

La Rettificazione dei segnali di elevata intensità.

Per migliorare la sensibilità degli apparecchi radioriceventi, è tendenza delle moderne costruzioni di aumentare gli stadi ad alta frequenza. L' accorgimento non sempre è privo di inconvenienti, poichè, pur migliorando la selettività dei complessi, influisce sulla entrata in oscillazione delle valvole, in conseguenza dei ben noti fenomeni di reazione magnetica ed elettrostatica. Altro notevole inconveniente deriva dagli effetti di attenuazione che presenta la rettificazione di segnali di elevata intensità.

A questo proposito l' ing. Sylvan Harris (Proc. I. R. E. ott. 1929) osserva che tutte le ricerche sui fenomeni di rettificazione sono state eseguite tenendo conto di segnali in arrivo di limitata intensità, non oltre, quindi, i 50 mv. Con questi valori le condizioni erano tali che i segnali non producevano sensibili variazioni ai parametri delle valvole. Invece, col prevalere della tendenza accennata, il vantaggio applicato al rettificatore verrebbe a superare questo limite, raggiungendo, talvolta, valori dell' ordine di 200 a 300 mv e più.

Per questi casi l' Autore dimostra come l' aumento del voltaggio applicato al rettificatore influisca sulla fedeltà della riproduzione.

Infatti, in una rettificazione a falla di griglia, accordando un circuito oscillante alla frequenza di un segnale di elevata intensità, gradatamente che si avvicina alla risonanza l' intensità di ricezione aumenta, per diminuire di nuovo per valori prossimi all' accordo e pervenire ad un minimo in questa condizione, salvo seguire identico andamento per l' altro lato della curva. Sulla curva di sintonia si rileva, così una doppia gobba, la quale sovente viene attribuito a difetto dell'amplificatore.

Analogo andamento è stato accertato con la rettificazione di placca, benchè in questo caso l' irregolare andamento venga attribuito alla presenza di correnti di griglia.

La fig. I mostra le curve ottenute sperimentalmente con la rettificazione di placca di un segnale debole, uno regolare ed un terzo di elevata intensità, tanto da sovraccaricare considerevolmente il rettificatore.

Come si rileva dal suo esame, negli ultimi due casi la corrente di griglia (i_g) comincia esattamente a fluire al presentarsi delle gobbe nella curva caratteristica di placca. Nel terzo caso, però, nel punto di risonanza si riscontra una certa ripresa nella acutezza di sintonia, dovuta allo incremento del voltaggio del segnale (Δi_p); il quale supera la perdita provocata dalla presenza della corrente di griglia.

In ogni modo, l' effetto del sovraccarico provoca il taglio della «punta» di sintonia e quindi l' appiattamento della curva, ciò che contribuisce alla deficienza di accordo del complesso rettificante per elevate intensità.

P. E. Nicolicchia

DALLA STAMPA ESTERA

Ricerche sulla propagazione delle onde ultra corte

Le onde studiate da Gerth e Scheppmann (Zeets. f. Hoch-frequenztechnik, 33 p. 23, 1929) sono quelle al di sotto di 10 m. E' noto che la loro portata dipende dall' altezza cui è situata la stazione emittente; tanto che sembra che esse si propaghino come la luce, cioè con un cono avente il vertice nell' apparecchio trasmettitore e per generatrici le tangenti alla terra. Gli osservatori situati entro questo cono ricevono le onde nei modi comuni; invece per quelli situati al di là del punto di contatto della tangente la ricezione è debolissima.

Le prime ricerche furon fatte con un velivolo inalzatosi a 100 m. La ricezione era buona in un raggio di 30 Km., diminuiva rapidamente e diveniva nulla al di là di 50 Km. Fu però costatato che il velivolo aveva influenza sui risultati, a motivo delle sue parti metalliche.

In seguito furon eseguite altre esperienze dalla sommità del Boerken, a 1160 m. Le onde partite di colà avevano una certa analogia con quelle luminose; ma ne differivano in ciò, che non erano influenzate dalle nebbie, e che attraversavano qualunque ostacolo. Non si osservò nemmeno il fenomeno dell' indebolimento come per le onde ordinarie.

Tutto ciò costituisce dunque un nuovo mezzo di comunicazione a piccole distanze, perchè tali onde richiedono un' energia assai limitata per la loro produzione.

Prof. A. Stefanini

Vantaggi delle lampade bigriglie

In uno studio pubblicato nel Wireless World, (vol. 25, 1929) A. L. M. Sowerby mostra come il triodo ordinario abbia ormai fatto il suo tempo, specialmente per l' amplificazione ad alta frequenza. Infatti la prossimità della placca alla griglia dà luogo alla ben nota reazione di griglia, che col suo richiamo di elettroni superiori a quello che può erogare, dà origine a oscillazioni parassite che disturbano la ricezione. Per sopprimere o attenuare tale reazione si sono applicate alla griglia tensioni atte a neutralizzare la tensione di placca.

Ma in seguito fu osservato che una seconda griglia, riunita alla terra, interposta, fra la griglia e la placca, produceva non solo il medesimo effetto di una tensione applicata alla griglia dei triodi, ma permetteva di raggiungere amplificazioni mai ottenute per l' innanzi.

La lampada a griglia schermata è quindi destinata a sostituire i triodi ordinari.

M. M.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 30 Aprile 1930

L'ONDA PILOTA

nei complessi di telefonia con correnti portanti

Nei circuiti aerei le costanti primarie dei conduttori: resistenza, conduttanza del dielettrico, capacità, induttanza, variano continuamente per cause statiche e per il succedersi delle condizioni atmosferiche. In conseguenza anche delle maggiori perdite offerte dagli isolatori durante periodi di tempo piovoso, l'attenuazione di questi circuiti non è costante come nel caso di linee in cavo, ma differisce notevolmente da quella accertata in condizioni normali. Nelle linee eccessivamente lunghe l'inconveniente presenta maggiore gravità poichè si calcola, ad esempio, che l'attenuazione di un circuito in una giornata piovosa aumenti talvolta più del 25 % del normale. Gli effetti sono naturalmente più pronunciati nel caso di correnti ad alta frequenza convogliate nei conduttori, appunto per l'aumento delle perdite dovute al dielettrico e per l'effetto pellicolare.

In conseguenza di questo instabile comportamento dei circuiti, in un impianto di telefonia con correnti portanti i complessi ad alta frequenza vengono giornalmente regolati, per adeguare il guadagno degli amplificatori alla attenuazione dei circuiti, ed ottenere una ricezione di costante intensità.

In pratica l'accorgimento non sempre è sufficiente, poichè, come si è premesso, durante il giorno le costanti elettriche dei circuiti possono variare e provocare sbilanciamenti, con conseguenti distorsioni dei suoni e disturbi di diafonia, che, come è noto, nei sistemi di telefonia ad alta frequenza sono più importanti che in quelli ordinari.

L'apprezzamento di questi disturbi non sempre può essere lasciato al personale di commutazione, sia perchè potrebbe intervenire dopo molto tempo dal loro manifestarsi, sia perchè i complessi di telefonia ad alta frequenza ordinariamente si trovano in locali molto distanti dalle Centrali di Commutazione.

A titolo di esempio si potrà citare il sistema di telefonia con corrente portante a tre canali stabilito fra Roma e Milano e Roma e Londra, il cui complesso terminale sud non si trova impiantato a Roma, ma bensì a Firenze.

Non ritenendosi infine nè conveniente nè opportuno distrarre il personale di queste stazioni per un continuo ascolto, è sorta la necessità di adottare opportuni dispositivi di allarme per la segnalazione automatica delle variazioni di attenuazione della linea oltre determinati valori-limiti. In tal modo l'allarme richiamerebbe l'attenzione del personale, il quale potrebbe così intervenire per regolare il guadagno degli amplificatori e conseguentemente ripristinare le buone condizioni della trasmissione.

Nei recentissimi impianti di telefonia con correnti portanti destinati a collegamenti di notevole importanza, come nel « Bell System » e in quelli della « Standard Telephones » è stata prevista a questo scopo una trasmissione sperimentale, detta " onda pilota „, la quale, una volta messa a punto, a mezzo di un indicatore di livello, segue le variazioni delle caratteristiche di trasmissione.

Nel sistema " Standard „ l'equipaggiamento di trasmissione risulta costituito da un oscillatore separato, che fornisce una corrente di frequenza determinata. onda pilota, la quale viene lanciata nella linea, mentre per la ricezione è utilizzato un complesso ricevente a valvole con indicatore di livello, completato da un dispositivo di allarme.

Presupposto di questo complesso è che le variazioni della costante di attenuazione siano uniformi per tutte le alte frequenze immerse nella linea, in modo da raggiungere sufficienti approssimazioni per regolare, sulla base delle variazioni osservate sull'onda pilota, quelle determinatesi

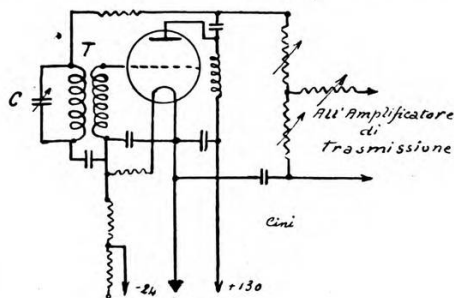



Fig. 1

sulle altre frequenze utilizzate dai canali. L'ammissione — erronea dal punto di vista teorico — in pratica si dimostra molto efficace.

La corrente in alta frequenza è ottenuta, come mostra la fig. 1, da una valvola oscillatrice con accoppiamento induttivo fra i circuiti di griglia e placca, realizzato a mezzo del trasformatore T: il condensatore variabile C serve per regolare la frequenza dell'onda emessa.

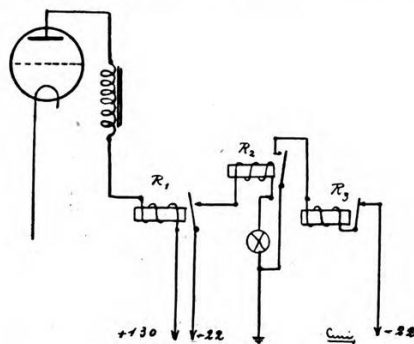



Fig. 2

Un problema che subito si presentò alla attenzione dei tecnici fu la scelta della frequenza, poichè essa doveva essere sufficientemente vicina alla gamma delle frequenze utilizzata dai canali per poterne seguire con grande approssimazione le variazioni, mentre, d'altra parte, non doveva influire su queste correnti per non generare battimenti, interferenze e disturbi di audizione.

Opportune esperienze dimostrarono la convenienza di un distacco di 50 cicli dalla frequenza più bassa, adottata per le correnti portanti dei canali per la trasmissione in un senso, e di 50 cicli dalla frequenza più alta per l' altro senso.

Nel sistema di telefonia ad alta frequenza fra Roma e Milano venne impiegata uua corrente pilota della frequenza di 24270 cicli in un senso e di 12550 per l' altro.

Nei complessi di trasmissione l' oscillatore è connesso in parallelo con gli altri canali, in modo che la corrente emessa, prima di essere avviata sulla linea, possa essere amplificata unitamente alle correnti dei canali. L' oscillatore è equipaggiato con due circuiti di allarme per il caso che venisse a mancare l' alimentazione dei circuiti di placca e di filamento: il loro funzionamento può facilmente ricavarsi dall' esame della fig. 2.

Nel complesso di ricevimento, l' onda pilota, dopo essere stata nuovamente amplificata, attraversa il proprio filtro di banda per giungere ad una valvola amplificatrice V_1, la

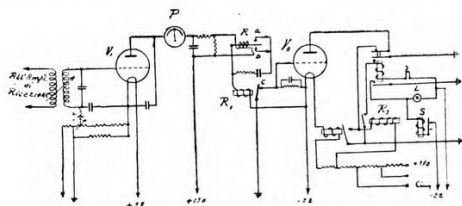



Fig. 3

quale, come indica la fig. 3, comprende nel circuito di placca il pilota di livello P. Esso, fig. 4, è un milliamperometro con scala calibrata nel seguente modo:

Scala	Microamperes
Deviazione iniziale	100
"	277
"	246
"	217
Normale	317
"	367
"	429
"	500

Il punto di deviazione iniziale della scala corrisponde alla corrente anodica della valvola quando alla griglia non è applicata altra tensione oltre quella normale di polarizzazione.

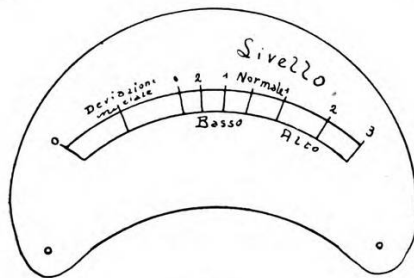



Fig. 4

La deviazione iniziale per ogni valvola è regolata dal potenziale negativo applicato alla griglia. Dopo che sia stato raggiunto il valore della corrente corrispondente a questo a punto, si applica alla griglia la tensione dell' onda pilota, la quale tende a fare spostare l' indice verso il punto " normale ". La correzione si esegue variando la resistenza del potenziometro del complesso di amplificazione, e cioè modificando il guadagno dell' amplificatore. In tal modo si viene a regolare anche il guadagno delle correnti dei canali in arrivo, poichè, come è noto, nei sistemi della " Standard " esse vengono magnificate da un unico complesso.

Nel circuito di placca della stessa valvola V_1, in serie con l' indicatore pilota, vi è, oltre ad un filtro passa-basso, un relais di allarme R. L' ancoretta di questo relais è l'ago di un galvanometro, che naturalmente segue le variazioni della corrente. Esso, tanto attraverso il contatto *a* che quello *b*, apre, a mezzo del relais R_1, il circuito di griglia della valvola V_2, il quale allo stato normale è caricato da un forte potenziale negativo rispetto al filamento (- 48), tanto da determinare una polarizzazione sufficiente per estinguere le correnti di placca della valvola (fig. 5). Non appena si presenta una variazione di corrente della valvola V_1, l'ancoretta del relais R chiude il contatto *a* oppure quello *b*, ciò che determina l' interruzione del circuito di polarizzazione negativa della griglia e quindi l' emissione di una corrente anodica di valore corrispondente a zero della tensione di griglia. La corrente anodica che in tal modo si stabilisce, provoca l' attrazione del relais R_3 di allarme il quale — come si potrà rilevare dall' esame della figura indicata — comanda la lampada di supervisione L e una suoneria di allarme S.

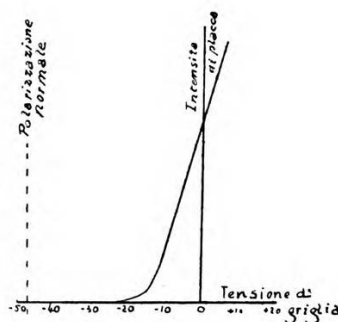



Fig. 5

Come si è accennato, l' ancoretta del relais R è l' ago di un galvanometro incluso sul circuito di placca della valvola V_1, posto in modo, quindi, da seguire le variazioni della onda pilota. Per questa disposizione di organi, tutte le volte che la corrente della trasmissione sperimentale tende a diminuire di valore, in conseguenza di una maggiore attenuazione che incontra, l' indice del pilota P tende ad allontanarsi dalla posizione normale per spostarsi verso i valori di 1, 2 e 3, valori di perdita. Ma nello stesso tempo anche l' indice del galvanometro, e quindi l' ancoretta del relais R, segue le variazioni, in modo che, raggiunta ad esempio una perdita 2 T U — alla quale si è preventivamente regolato il relais — l' ago prende uno dei contatti, quello *a*, per chiudere il circuito dell' altro relais R_1, provocando, per quanto precedentemente si è chiarito, l' accenzione della lampada di supervisione e l' azione della soneria di allarme.

Richiamata così l' attenzione del personale operaio, si ha il mezzo di regolare il livello degli amplificatori e di ristabilire le trasmissioni al limite normale.

Lo stesso risultato si raggiunge quando l' attenuazione tende a diminuire, poichè in tal caso l' ago del relais R prende l' altro contatto, quello *b*, azionando sempre con lo stesso processo gli organi di allarme.

È importante far rilevare che per il funzionamento del sistema occorrono 15 secondi, margine sufficiente per impedire che momentanei squilibri di linea possano provocare falsi allarmi.

Ordinariamente la fluttuazione del pilota oscilla fra i limiti *da* 1,5 *a* 3,5 T U dei valori normali.

Placido E. Nicolicchia

La normalizzazione degli apparecchi di televisione commerciale

Una Commissione americana incaricata di studiare il problema della televisione commerciale, ne ha dato la definizione seguente:

" La televisione commerciale è la trasmissione e la ricezione radioelettrica di immagini visive di oggetti in movimento, che abbracci una sufficiente proporzione del campo dell'occhio umano, tale da poter contenere oggetti grandi e piccoli, persone e gruppi di persone. La riproduzione al ricevitore deve avere dimensioni e fedeltà tali da conservare il valore educativo e divertente della emissione, e deve conservare e dare l'impressione del moto uniforme, per mezzo di apparecchi che non richiedano abilità speciali nella loro manovra e che possiedano mezzi semplici per mettere a punto giusto l'immagine „.

Poichè esistono differenze notevoli fra la radiotelevisione e la radiotelefonia, gli Ingegneri della Radio Corporation of America, ritenendo che la televisione è alla vigilia di divenire " Commerciale „, si sono proposti lo studio della sua normalizzazione, che si può così riassumere:

Nella radiotelefonia qualunque apparecchio che possieda un'opportuna gamma di lunghezza d'onda può ricevere qualunque stazione; ma in televisione ciascun apparecchio contiene certi elementi che debbono essere identici a quelli del trasmettitore. Essi sono i seguenti: 1° metodo di decomposizione dell'immagine; 2° numero di immagini al secondo; 3° fase della modulazione del trasmettitore rapporto all'immagine originale; 4° metodo di sincronizzazione; 5° relazioni fra le onde portanti della televisione, della sincronizzazione e della trasmissione del suono. È quindi evidente la necessità della normalizzazione di tali elementi, prima di stabilire servizi pubblici di televisione.

Dalla finezza che si richiede nell'immagine, dipendono il formato di essa e la sua decomposizione, come ne dipendono l'estensione della banda di frequenza attribuita all'emissione e la complicazione del ricevitore. Studi comparativi con le trame usate nelle incisioni, hanno portato a ritenere sufficienti 60 linee orizzontali di decomposizione. Per la dimensione dell'immagine, si è adottata quella usata nel cinema sonoro, cioè 5/6, e quindi ne risulta un numero di elementi uguale a $60 \times 72 = 4320$.

Il numero delle immagini complete al secondo dipende dalla estensione della banda di frequenza e dal grado di tremolio ammissibile. Con 20 immagini al secondo, la banda di frequenza può collocarsi verso i 90000 cicli al secondo; è perciò compresa in quella di 100000 cicli concessa dalla Commissione federale. Nei diversi amplificatori che si adoperano dopo la cellula fotoelettrica, alcuni stadi invertono il senso della corrente che amplificano, in modo che, secondo il loro numero, il massimo di corrente nell'antenna corrisponde a un bianco o a un nero dell'immagine. E' evidente la necessità di farli sempre corrispondere per es. a un bianco, per costruire adeguatamente il ricevitore.

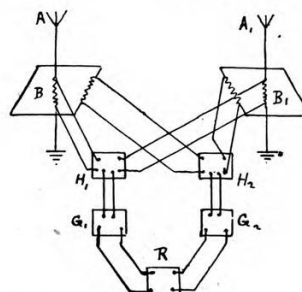
Per la fedeltà della riproduzione, tutti gli elementi debbono avere la stessa relazione sullo schermo ricevente e sull'immagine che si trasmette, e da questo deriva la necessità di una assoluta sincronizzazione, per la quale si seguono due metodi. Il primo è di disporre alla ricezione di una sorgente alternativa in sincronismo con l'analizzatore della stazione trasmittente; e in questo caso vediamo quale precisione occorrerebbe. Si tratti di un'immagine di 4000 elementi, trasmessa 20 volte al secondo: questo significa 5.000.000 d'impulsi al minuto, e una piccola differenza nella frequenza farebbe uscire l'immagine fuori del quadro. Affinchè ciò non avvenga, lo sfasamento non deve corrispondese a più di $^1/_{10}$ della dimensione interessata, perchè allora basterebbe aggiustare il sincronismo a lunghi intervalli di tempo. Si trova che per ottenere ciò la costanza dovrebbe raggiungere almeno $^1/_{7000000}$, come è per un pendolo che dasse una variazione di un secondo in tre mesi. Da notare che la costanza di un quarzo piezoelettrico non supera $^1/_{500000}$. Ne consegue che l'estrema stabilità che si richiede rende inutile un aggiustamento locale di questo genere.

Il secondo metodo di sincronizzazione consiste nel trasmettere una frequenza sincronizzante, che comandi la velocità dell'analizzatore alla stazione ricevente; così restano soltanto piccole variazioni di fase. Il sistema più semplice, ma che non è pratico finchè l'interconnessione delle reti non sarà realizzata, sarebbe quello d'impiegare a tale scopo la corrente stradale a 60 periodi.

Poichè le frequenze lasciate a disposizione della televisione sono quelle attorno 100000 cicli, converrà ripartire nel miglior modo in quella zona i segnali di televisione, del suono e della sincronizzazione. Il modo più semplice sembrerebbe quello di usare un'onda portante nel centro di quella banda, modulata dalle tre correnti anzidette; ma ne risulterebbe quasi inevitabilmente un miscuglio nocivo. E' perciò preferibile adoperare due onde portanti: una modulata dai segnali di televisione; l'altra che serva tanto per il suono che per la sincronizzazione.

A. S.

ELIMINAZIONE DEL " FADING „

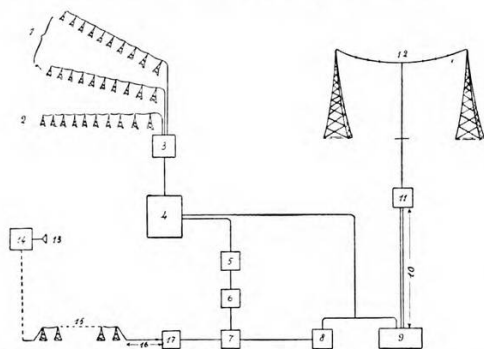
Secondo un brevetto della Marconi Wireless Telegraph Co. si possono eliminare gli effetti del " fading „ usando due antenne lontane unite con un solo ricevitore. Quando l'energia ricevuta da un'antenna viene a diminuire, quella ricevuta dall'altra serve a compensarla. Pare che l'aereo, che in un dato momento fornisce segnali abbastanza intensi, riduca automaticamente la sensibilità della catena d'amplificatori connessa con l'altro, in modo da escludere gli atmosferici, o i rumori perturbatori emananti da questo.

Più complicato è il sistema brevettato dalla Telefunken. Esso consiste nell'accoppiare ai due aerei verticali A, A_1, i quadri orizzontali B, B_1, allo scopo di poter eliminare non solo l'affievolimento dovuto alle interferenze fra le onde che provengono dagli strati superiori dell'atmosfera e quelle che si propagano in vicinanza del suolo, ma anche quello dovuto alla variazione del piano di polarizzazione delle radio onde. Come mostra la figura, i segnali raccolti dalle antenne verticali son riuniti in un circuito comune H_1, mentre i quadri orizzontali fanno capo al circuito H_2. Questi a loro volta azionano i rettificatori G_1, G_2, che terminano al ricevitore R.

Visita alle Stazioni di S. Palomba e Prato Smeraldo

Ottimamente organizzata dall' Ing. Mario Urbinati, presidente della Sezione di Roma A. E. I. ha avuto luogo il 27 Aprile una gita per la visita delle stazioni di *S. Palomba* e di *Prato Smeraldo*.

I numerosi convenuti si sono recati prima alla Stazione di S. Palomba dove sono stati ricevuti dal Vice Direttore Generale dell' E.I.A.R. Comm. Dott. Dell' Oro e dall' Ing. Mantovani. Prima di iniziare la visita agli impianti, l' Ing. Mantovani ha esposto ai visitatori le ragioni che hanno suggerito la scelta di quella località, e con l' aiuto di uno schema, che qui riproduciamo, ha illustrato le diverse parti di cui si compone l' impianto della stazione. Sempre guidati dall' Ing. Mantovani c' è stata poi la visita particolareggiata di questa moderna e potente stazione.

La stazione radiofonica di S. Palomba presenta parecchie particolarità che la distinguono dalla maggior parte delle stazioni radiotrasmittenti Europee.

Queste particolarità consistono innanzi tutto nel largo impiego di rettificatori a vapore di mercurio, la cui adozione ha valso a semplificare in modo notevole tutto l' impianto di rettificazione

Schema della Stazione di Santa Palumba

1) Linee di proprietà della Soc. Laziale (26.000 V.) — 2) Linee di proprietà dell' E.I.A.R. (21.000 Volt) — 3) Cabina di trasformazione — 4) Motori, generatori, rettificatori — 5) Oscillatore a cristallo — 6) Stadio da 250 W — 7) Modulatore — 8) Stadio da 5 Kw — 9) Stadio da 50 Kw — 10) Linea di alimentazione d'areo — 11) Sintonia di aereo — 12) Aereo a T — 13) Microfono — 14) Amplificatore — 15) Cavo aereo — 16) Cavo internato per 2 Km. — 17) Amplificatore.

Inoltre è notevole l' impiego di triodi della potenza di 100 Kw. con raffreddamento ad acqua, che rappresentano i triodi di maggior potenza fino ad ora impiegati in Europa. Per dare un' idea delle dimensioni gigantesche di queste valvole, basterà ricordare che esse funzionano con una tensione anodica di 18.000 Volt e 4 Amp. di corrente anodica; il filamento è alimentato con una corrente di 207 Amp. e 33 Volt.

È opportuno rilevare anche il dispositivo di generazione della frequenza portante, basato sul noto principio del cristallo piezo-elettrico; una cura speciale è stata posta nell' assicurare la massima costanza di tale frequenza ed a tale scopo il cristallo è contenuto in un dispositivo termostatico, il quale mantiene costante, entro limiti piccolissimi, la temperatura del cristallo e quindi le sue dimensioni e con esse la frequenza generata dalle oscillazioni del medesimo.

La stazione è costruita con criteri tecnici assai moderni e provvista di numerosi istrumenti di controllo e di registrazione, che permettono di rendersi conto nel modo più completo della efficienza e del funzionamento dei singoli organi. L' avviamento della intera stazione è ottenuto automaticamente con la semplice pressione di un bottone. Il dispositivo è munito di speciali sistemi di blocco, in modo da evitare qualsiasi errore di manovra e così pure l' accesso ai pannelli è subordinato all' interruzione di tutti i circuiti elettrici ad alta tensione in modo da salvaguardare pienamente l' incolumità degli operatori.

***

Pure interessante è la stazione ad onda corta dell' E.I.A.R. installata nella località Cecchignola. La visita a detto impianto è stata fatta dopo quella di S. Palomba ed ottimo illustratore ne è stato l' Ing. Esposito. Detta stazione ha la potenza di 12 Kw-antenna e può trasmettere con due diverse lunghezze d' onda: 25,4 m. e 80 m. La prima lunghezza d' onda serve per le trasmissioni destinate ai paesi extra mediterranei mentre l' altra per le trasmissioni che interessano le zone più vicine.

La generazione della frequenza portante è ottenuta con un dispositivo a valvola, ossia senza l' uso di un cristallo piezo-elettrico. La stazione possiede due distinti pannelli oscillatori di potenza e due distinti sistemi di aereo, in relazione alle due diverse lunghezze d' onda trasmesse. Per l' onda di 80 m. viene usato un aereo multiplo del tipo Marconi « a greca ». L' alimentazione di queste due antenne è fatta mediante « feeders » del tipo a conduttori concentrici.

Dott. E. Porru

Il traffico radiotelegrafico nell' esercizio 1928-29

Dalla interessante relazione del Ministero delle Comunicazioni, testè pubblicata, si rileva che il traffico radiotelegrafico terrestre, nell' esercizio 1928-29, fu di 464.500 telegrammi ricevuti con 7 432 000 parole e di 453 000 telegrammi trasmessi con 8 270 000 parole, contro 414 160 telegrammi ricevuti con 7 410 890 parole e 451 900 telegrammi trasmessi con 7 719 900 parole dell' esercizio precedente.

In totale il traffico generale subì nell' esercizio 1928-29 un incremento del 6 %, mentre l' incremento del numero delle parole dei telegrammi scambiati fu del 4 % circa.

Il maggiore traffico radiotelegrafico si ebbe con la Gran Bretagna, con 266 200 telegrammi e 3 626 000 parole, e con gli Stati Uniti, con 98 800 telegrammi con 2 000 000 parole. Vengono poi in ordine di traffico: l' Ungheria, l' Egitto, l' Austria e l' Albania.

Notevole fu il traffico svolto con la Colonia Eritrea: 41 400 telegrammi scambiati con 1 235 000 parole, e con la Somalia: 33 650 telegrammi con 842 000 parole.

Il traffico radiotelegrafico marittimo delle stazioni costiere segnò un aumento, poichè il numero delle parole trasmesse da bordo 48 400 dell' esercizio 1927-28, nel 1928-29 si elevò a 51 400; mentre il numero delle parole ricevute a bordo da 294 900 si portò a 387 200.

In complesso, il traffico marittimo complessivo, che nell' esercizio 1927-28 era diminuito di circa il 15% in confronto di quello precedente, nel 1928-29 aumentò dell' 8 %, raggiungendo 387 200 parole, pur mantenendosi inferiore agli esercizi che dal 1921-22 vanno al 1926-27. All' aumento contribuì il servizio a grande distanza iniziato con la nuova stazione di Cagliari.

Il numero dei reclami per mancato arrivo o ritardo dei radiotelegrammi fu poco rilevante.

L'uso degli apparecchi radioriceventi nel Portogallo

In seguito ad un nuovo Decreto emanato dal Ministero del Commercio e delle Comunicazioni del Portogallo, sarà permesso ai radioamatori l' uso degli apparecchi senza pagamento di tassa, a condizione che gli aerei utilizzati non incrocino un passaggio pubblico e non oltrepassino la proprietà del vicino.

ESPERIMENTI DI RADIOTELEFONIA

Fra il piroscafo «Olympic» e gli Uffici del giornale «Le Matin» di Parigi sono stati eseguiti accurati esperimenti di radiotelefonia, riusciti perfettamente. Durante gli esperimenti il piroscafo «Olimpic» si trovava alla distanza di 3.000 chilometri da Cherbourg.

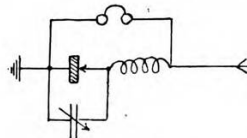
Azione delle scariche atmosferiche sulla durata dei triodi

Da osservazioni di E. Sauter resulterebbe che i filamenti dei triodi perdono più presto la proprietà di emettere ioni quando sono usati nelle stagioni in cui i temporali sono più frequenti. E anche i ricevitori a cristallo subiscono un ugual deterioramento.

Uso della porcellana per le valvole di grande potenza

A sostituire il vetro, troppo fragile, nella costruzione delle lampade gigantesche che si usano nelle stazioni di grande potenza, si è con successo impiegata la porcellana verniciata. Tali valvole, che posson raggiungere il peso di 200 Cg., hanno un vasto campo di applicazione.

Circuito per galena, molto efficiente e selettivo

Il circuito rappresentato dalla figura, mentre è molto selettivo, se provvisto di un cristallo di galena molto sensibile può far funzionare, senza amplificatori, un altoparlante. Secondo R. Vieweg, che lo ha proposto, il telefono dovrebbe esser shuntato da un condensatore fisso; ma questo non è indispensabile.

La Radio-Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Maggio 1930

RIVENDICAZIONI ITALIANE

È POSSIBILE L'AUDIZIONE RADIOSTEREOFONICA?

Fino dal 1902, il Prof. C. Bonacini presentava alla R. Acc. di Sc. Lettere e Arti di Modena una sua Nota sul rilievo dei suoni nelle riproduzioni foniche riferendosi alle riproduzioni coi grammofoni, le sole allora usate. In una successiva Nota presentata alla stessa Accademia il 17 dicembre 1927, il Bonacini faceva rilevare che lo stesso principio da lui usato pei grammofoni, poteva essere applicato alle radio-diffusioni.

Egli faceva da prima notare che se la stessa esecuzione viene ridata da due altoparlanti diversi e distanti fra loro angolarmente (anche entro limiti ampi) l'ascoltatore non avverte la duplicità della sorgente, ma fonde i due stimoli in un unico, nel quale gli effetti di rilievo acustico, cioè di localizzazione delle sorgenti elementari e degli eventuali spostamenti di queste lungo l'orizzonte auditivo, vengono determinati dalla differenza d'intensità dei rispettivi suoni nei due insiemi.

Il Bonacini costatò poi che con uno stesso aereo si posson ricevere, con apparecchi separati, sia due o più stazioni diverse, sia due lunghezze d'onda diverse emesse da una medesima stazione; e profittando del fatto che nel dicembre 1927 la Stazione di Milano trasmetteva su due lunghezze d'onda (m. 549 e 315,8), ricevendo queste due onde con due apparecchi, e collocando i due altoparlanti in una medesima sala, l'illusione del moto della sorgente unica fittizia mediante variazioni nella intensità relativa delle due sorgenti, era perfetta.

Se una stazione trasmettesse, quindi, su due lunghezze d'onda, qualunque radioamatore potrebbe, con due apparecchi riceventi, realizzare l'audizione stereofonica.

Ma anche con una sola onda portante, il processo anzidetto potrebbe forse esser applicato utilizzando una delle armoniche, che sempre accompagnano la fondamentale.

Bonacini faceva infine rilevare tutto l'interesse che questo suo sistema avrebbe nel cinema parlante.

Ho voluto richiamare tutto ciò, non solo per far costatare che l'idea della radiostereofonia è del tutto italiana, ma perchè sembra che tentativi di ottenere il rilievo acustico con altri mezzi, non abbiano avuto esito sodisfacente.

Nel riassunto che P. Leroy fa (in *Onde électrique*, febbraio 1930) di una Nota di H. V. Hartel, è accennato al sistema di usare due microfoni per due trasmissioni distinte, e di ricevere con una cuffia con due telefoni separati, o con due altoparlanti.

Si sperava in tal modo di ottenere in acustica il rilievo che in ottica dà lo stereoscopio. Ma le esperienze fatte così da Hartel, non riuscirono a buon effetto. Senza dubbio, se si trasmette un dialogo con due altoparlanti, ciascuno dei quali è esclusivamente riservato a uno degli interlocutori, ci si avvicina molto all'impressione del dialogo reale. Ma lo spostamento di un personaggio fra due microfoni non dà nulla di buono. Se i microfoni son vicini, è come se ne fosse usato uno solo; se distano più di un metro, gli uditori hanno, sì, l'impressione che il suono si muova, ma il movimento è troppo rapido e inverosimile. Il rilievo che se ne aspettava, non si realizza affatto.

Questo tentativo infruttuoso, rende perciò sempre più apprezzabile il modo proposto da Bonacini; modo che, anche per la sua maggior semplicità, meriterebbe di esser preso in seria considerazione dai competenti; tanto più che le condizioni richieste per realizzarlo si presentano ora assai di frequente, perchè spesso due stazioni si collegano fra loro (ad es., in Italia, Roma con Napoli e Milano con Torino).

Prof. A. Stefanini

UN OSCILLOGRAFO OTTICO

Sull'Astrophys. Journ. del settembre 1928 è descritto da S. Smith sotto il titolo *"Un oscillografo ottico"* un apparecchio da lui costruito ed adoperato per certe sue ricerche sulle scariche dei condensatori.

Se qui lo ricordiamo è sopratutto per far notare che già nel 1900 i Proff. Federico e Baccei avevano con la medesima disposizione studiato il numero e la forma delle interruzioni nell'interruttore di Vehnelt. (1).

Il principio su cui si fonda questo oscillografo è il seguente: Un raggio di luce polarizzato da un Nicol viene fatto passare in un tubo riempito con solfuro di carbonio posto dentro un solenoide percorso dalla corrente da studiare. La luce emergente passa attraverso un secondo Nicol e poi va ad impressionare una pellicola fotografica rotante.

Ponendo i due Nicol all'estinzione, la luce emerge dal secondo Nicol solo quando il solenoide è percorso dalla corrente, per la proprietà del solfuro di carbonio di far ruotare il piano di polarizzazione della luce quando si trova in un campo magnetico.

In ogni istante l'intensità della luce, e quindi quella dell'impressione fotografica sulla pellicola rotante, è funzione dell'intensità della corrente che circola nel solenoide, sicchè dall'esame di queste impressioni fotografiche si può facilmente dedurre la forma ed il numero delle oscillazioni della corrente.

È questo un metodo utile per lo studio delle correnti oscillanti, molto più semplice degli oscillografi catodici, ed in taluni casi abbastanza preciso, come lo dimostra il fatto di essere ancora oggi prescelto ed usato.

Nel 1900 quando per la prima volta fu usato dai due Professori sopra ricordati, esso era anche l'unico mezzo per lo studio delle correnti rapidamente oscillanti, per le quali non potevano servire i comuni oscillografi meccanici.

(1) Vedi Nuovo Cimento 4-XI-1900.

Dr. A. Donetti

Onde Elettromagnetiche Cortissime

Non è a credersi che le onde elettromagnetiche cortissime (cioè di lunghezza d'onda inferiore ai 10 metri) siano state prodotte soltanto in questi ultimi tempi.

Già nelle sue prime esperienze Hertz (1888) ottenne delle onde di 60 cm ed il Lodge (1890) di 7 cm: le ricerche successive hanno portato ad ottenere per via elettrica delle oscillazioni le cui lunghezze d'onda si sono andate man mano avvicinando a quelle delle vibrazioni calorifiche, il cui valore massimo per λ è di circa 0,32 mm. Così il Lampa ottenne onde di 4 mm, il Righi di 3 mm, Nicols e Tear di 1,8 mm e il Glacolewa-Arkadieva (1924) raggiunse, sempre con mezzi elettrici, il valore di 0,082 mm.

Singolare è il fatto che attorno a circa 0,3 mm di lunghezza d'onda (e quindi già nel campo dell'infrarosso) tali onde siano ottenute più facilmente con mezzi elettrici che calorifici.

In tutte queste ricerche, però, furono generate sempre oscillazioni smorzate: volendo avere onde persistenti, i valori delle lunghezze d'onda fino ad ora ottenute si mantengono più alti.

Gli studi più recenti tendono appunto ad ottenere onde cortissime e persistenti: quest'ultima caratteristica è particolare degli oscillatori a valvole termoioniche o a tubi a vuoto. Tra questi sono l'oscillatore ultra-audion, il circuito di Mesny, il circuito di Barkhausen-Kurz, il magnetron.

Condizione essenziale per ottenere onde cortissime è, nei primi due dispositivi, quella di ridurre al minimo anche le dimensioni del circuito esterno, poichè esse hanno non poca influenza sulla lunghezza delle onde emesse. In modo analogo influiscono le dimensioni delle valvole oscillatrici, tanto che, per ottenere onde cortissime, è necessario abbandonare le valvole di alta potenza ed adoprare delle trasmittenti di piccola potenza o addirittura delle riceventi. Questo però, quando si vogliano ottenere onde di lunghezza inferiore ai due metri.

Nell'ultra-audion, infatti, il circuito oscillante è costituito, nella sua parte essenziale, dalla capacità di un condensatore fisso (0,01 mf) e da quella del sistema griglia-placca, e dall'induttanza dei due brevi conduttori che connettono le armature del condensatore alla griglia (che è a potenziale negativo) ed alla placca (che è a potenziale positivo).

Tale oscillatore, però, non dà onde sufficientemente persistenti e nemmeno dà modo di modificarne con continuità la lunghezza, dipendendo essa principalmente dalla capacità interelettrodica del triodo. Una, anche minima, variazione degli elementi del circuito altera di più di due metri la lunghezza d'onda.

Il circuito di Mesny dà onde di maggiore persistenza ed è largamente usato.

In esso si adoprano due triodi con placche e griglie rispettivamente accoppiate mediante fili paralleli su cui scorrono due ponti collegati (attraverso la batteria l'uno, e per mezzo di una resistenza l'altro) ad un capo del filamento. Spostando i ponti, varia l'induttanza del circuito e quindi la lunghezza delle onde emesse.

I valori minimi delle lunghezze d'onda delle oscillazioni che si possono ottenere con questi due dispositivi stanno intorno ad 1,5 metri. Per ottenere lunghezze d'onda minori è necessario ridurre a tal punto le dimensioni del circuito, che vengono rese impossibili le determinazioni e i controlli della frequenza.

A tali inconvenienti rimedia il circuito Barkhausen-Kurz. In esso i potenziali di griglia e di placca sono invertiti rispetto ai dispositivi ora citati: la griglia ha un potenziale positivo, la placca un potenziale negativo. Gli elettroni emessi dal filamento vengono attratti dalla griglia e lanciati nello spazio compreso tra griglia e placca. In questo spazio essi assumono oscillazioni la cui frequenza dipende dalla velocità con cui attraversano lo spazio griglia-placca. Tale velocità, naturalmente, è funzione dei potenziali di griglia e di placca, onde variando convenientemente questi potenziali, sono possibili ad ottenersi oscillazioni della lunghezza d'onda voluta.

Questo generatore è indipendente dalle caratteristiche del circuito esterno, il quale entra in risonanza quando sono generate vibrazioni aventi il periodo proprio del circuito stesso e può quindi servire a rivelarle e a misurarne la frequenza.

Nel magnetron a vuoto l'anodo consiste di un cilindro sul cui asse è teso il catodo in forma di filamento. Ponendo tale sistema in un campo magnetico uniforme di intensità conveniente ed avente la direzione del filamento, gli elettroni emessi da quest'ultimo non raggiungono l'anodo, ma assumono un modo di rotazione attorno al catodo, dando così origine ad una corrente oscillante in cui $\lambda = 2ct$, dove c=velocità della luce, t=tempo impiegato da un elettrone per attraversare lo spazio anodo-catodo. Con tale mezzo si ottennero onde persistenti di lunghezza eguale a 5,6 cm.

Accanto al problema della generazione delle onde persistenti cortissime vi è pur quello della misura della loro lunghezza.

Per generatori del tipo di quelli usati da Hertz, Lodge, Righi, Nichols e Tear la frequenza, e quindi λ, si ottiene misurando direttamente i valori delle induttanze e delle capacità inserite nel circuito oscillante; ma non essendo ciò possibile negli altri metodi, in essi tale misura si fa destando la risonanza in un circuito con capacità ed induttanze note e variabili.

Tale sistema di misura, però, se è di grande utilità per onde non inferiori a un metro, diventa assolutamente inadatto (per le dimensioni ridotte che debbono avere gli elementi del circuito oscillante campione) per onde più brevi. In quest'ultimo caso si ricorre senz'altro ai fili di Lecher, mediante i quali, tenuto conto di certi fattori, si possono avere i valori di λ con sufficiente esattezza anche per onde di pochi centimetri.

Quanto all'energia irradiata dai diversi sistemi generatori di onde cortissime possiamo dire che essa è, in generale, minima. Gill e Morrell ottennero un massimo di pochi watt; nel magnetron la potenza può raggiungere diversi kilowatt per onde di qualche metro, ma si riduce ad alcuni watt per onde di 40 cm.

La potenza dei generatori può essere, però, maggiormente sfruttata quando si faccia uso, sia nella trasmissione che nella ricezione, di specchi parabolici, per mezzo dei quali è possibile dirigere le onde in particolari direzioni. Tale dispositivo è d'uso facile e vantaggioso anche per lunghezze d'onda inferiori al metro.

Allo stato presente delle cose le onde cortissime non hanno certo grandi applicazioni nel campo pratico; ma le possibilità future si vanno delineando a mano a mano che si ottengono onde sempre più corte e persistenti.

Con un oscillatore di 10 kw di potenza e 5 m di lunghezza d'onda, costruito dalla General Electric Company, si ottennero effetti notevoli, quali la bruciatura di un contatore in un ambiente vicino, l'accensione di un arco all'estremo di un unico elettrodo in risonanza col trasmettitore, la cottura di salsiccie semplicemente appese sopra questo elettrodo. Gli sperimentatori ebbero la sensazione di un aumento di temperatura del loro corpo e trovarono che la temperatura del loro sangue era alquanto accresciuta.

Sarebbe interessante osservare quali fenomeni sarebbero prodotti quando si potessero ottenere alcuni chilowatt di energia oscillante sopra una lunghezza d'onda di 50 cm o meno. (1)

Dott. G. Cavalleri

(1) W. H. Moore. Ultra Short Radio Waves. Jour. Frank. In. April 1930.

Lo sviluppo della telefonia a grande distanza.

Nel discorso pronunciato dal Direttore Generale del Post Office Inglese alla Associazione degli Ingegneri Inglesi, si è insistito sulla possibilità di un normale svolgimento delle comunicazioni a grande distanza, che prima era impossibile concepire. Egli, a questo proposito, accennò ad una interessante conversazione scambiata da due funzionari del Post Office dalla Svezia con un collega residente in America. La conversazione chiesta da Stoccolma, transitò via Berlino ed Amsterdam, si appoggiò a Londra e proseguì per New York

via radio. Da questa stazione venne convogliata nuovamente su fili fino a Chicago, S. Francisco, Los Angeles e New York. Allo scopo di aumentare ancora il percorso si fece proseguire, per altri circuiti, per Chicago e quindi per New York, per giungere fino alla abitazione di uno degli ingegneri dell'American Telephone and Telegraph Company di New Yersey.

La conversazione si svolse, quindi, per circa 22.500 chilometri, così ripartiti:

Km. 400 in linea aerea nella Svezia,
" 300 in cavi sotterranei attraverso il Baltico e il mare del Nord,
" 1600 in cavi sotterranei nella Germania, Olanda ed Inghilterra fino a Londra,
" 6200 fra Londra e New York, di cui 5140 via radio e 1120 in cavi sotterranei,
" 6200 di linea aerea con telefonia con correnti portanti.
" 7800 in cavo sotterraneo e cavi aerei negli Stati Uniti.

L'equipaggiamento delle linee terrestri impegnate richiese 117 amplificatori a 4 fili, 19 a 2 fili, 14 speciali per correnti portanti e 6 su cordoni.

Erano in funzione anche 8 soppressori di eco.

Ammesso che al microfono della posta telefonica in partenza siano stati applicati 10 microwatt, la trasmissione avrà richiesto 2 millewatt, mentre per la riproduzione dei suoni sarà stata sufficiente una energia di un microwatt. In questo caso, quindi, premesso che la relazione che lega la potenza emessa W a quella ricevuta w data da:

$$\frac{W}{w} = e^{2n}$$

con: $$e^{2n} = 10^b$$

e che l'equivalente di trasmissione dei circuiti impegnati non doveva essere inferiore a 240 bel, il rapporto fra l'energia inviata dal microfono e quella pervenuta al ricevitore sarà stato di 10^{240}. E' chiaro, allora, che ove lungo il circuito non si fosse provveduto ad alcuna amplificazione, l'energia iniziale richiesta avrebbe assunto il valore di 10^{231} Kw, quantità che difficilmente la nostra mente potrebbe concepire e la nostra Terra fornire.

Una nuova base per le unità elettriche

In accordo con le raccomandazioni del Comitato consultivo, il Comitato internazionate dei pesi e misure, nella sua sessione tenuta a Parigi nel Giugno dell'anno scorso, prese le seguenti risoluzioni al riguardo dell'adozione di una nuova base per le unità elettriche.

Considerando la grande importanza di unificare i sistemi di misurazioni elettriche su di una base libera da ogni arbitraria caratteristica, il sistema assoluto, derivato dal sistema C. G. S., dovrà essere sostituito per le unità internazionali per tutte le misure scientifiche ed industriali.

Da poi che non è presentemente possibile fissare con l'esattezza desiderabile, e di cui sono suscettibili, i rapporti fra le unità derivate dal sistema C. G. S. e le unità internazionali di corrente, forza elettromotrice e resistenza, come vennero definite dal Congresso internazionale di Chicago nel 1893 e dalla Conferanza di Londra del 1908, il Comitato ha espresso il desiderio che debbano venire continuate a questo fine ricerche nei laboratorii convenientemente attrezzati, secondo un programma studiato in precedenza in armonia con le direttive del Comitato consultivo di elettricità.

L'Ufficio internazionale di pesi e misure stabilirà:

a) Una organizzazione per lo scambio sistematico di campioni e per assicurare la compilazione dei risultati di confronti fatti dai laboratorii nazionali.

b) Un laboratorio a cui possano venire portati per confronti precisi i materiali di campione rappresentanti i risultati ottenuti nei diversi paesi.

c) Un deposito per campioni di riferimento e di lavoro, includente campioni di induttanza e di capacitanza, con i necessari apparecchi per il confronto di altri campioni con quelli dell'Ufficio.

Il Comitato internazionale di pesi e misure, sotto l'autorità datagli dalla Conferenza generale, avrà la responsabilità di decidere e di promulgare i valori da impiegarsi per i campioni pratici, e determinerà la data di una nuova revisione. A questo scopo, e per la coordinazione delle determinazioni esperimentali e l'analisi dei loro risultati, il Comitato consultivo continuerà a dare il suo consiglio al Comitato internazionale nell'esercizio delle funzioni che la Conferenza generale ha delegato a quest'ultimo Comitato. Il Comitato internazionale di pesi e misure regolamenterà in via legale l'organizzazione e le funzioni del Comitato consultivo.

Il Comitato internazionale di pesi e misure disporrà con le diverse autorità quanto è necessario per ottenere particolari facilitazioni attraverso le frontiere dei pacchi contenenti campioni, siano o no accompagnati.

Con riferenza poi alla mancanza di accordo fra i campioni di luce dei diversi paesi, il Comitato adottò le seguenti risoluzioni:

Il Comitato internazionale di pesi e misure, considerando l'importanza di unificare i metodi usati in fotometria, decide di studiare la questione dell'adozione di un sistema internazionale di unità di luce.

Per questo scopo, il Comitato internazionale incarica il Comitato consultivo di consigliarlo su tutte le questioni relative ai metodi di misura ed alle unità e campioni di luce.

Il Comitato internazionale di pesi e misure autorizza il Comitato consultivo di sollecitare per lo studio di queste questioni la collaborazione della Commissione internazionale di illuminazione.

Il filtro elettrico Fayard

Si differenzia da quelli comuni in ciò che le lampade sono riunite da grandi impedenze, in modo che non s' influenzano reciprocamente. La schema del filtro è indicato dalla fig. 1.

Per la frequenza media f della banda, l' insieme A B è risonante, quello B C antirisonante. L' amplificazione è quella normale a circuito accordato di placca.

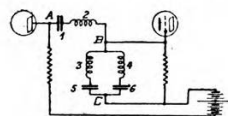



Fig. 1

Per frequenze prossime f_1 e f_2 vi ha risonanza dell' insieme A B C e massimo di amplificazione. Per frequenze più lontane f'_1, f'_2 sono risonanti i rami 3-5 e 4-6, l' impedenza B C diviene piccolissima e l' amplificazione è nulla.

La curva d' amplificazione, rappresentata dalla fig. 2, è quindi molto vicina al tipo ideale a rettangolo.

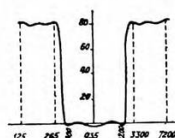
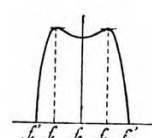



Fig. 2 Fig. 3

Associando diversi stadi analoghi, con frequenze f_0, f_1 f_2 leggermente diverse, si può raggiungere notevole regolarità ed efficacia. Come esempio può servire la fig. 3, ottenuta con 9 valvole filtranti e una correttrice, nella quale le ordinate sono in decibel, e le ascisse rappresentano le frequenze in scala logaritmica.

Studio sui disturbi dei triodi e dei circuiti annessi

Si è occupato di questo studio F. B. Llewellyn nei Proc. of the Inst. of Radio Eng., vol. 18 p. 243, 1930, eseguendo ricerche teoriche e sperimentali sui rumori parassiti dovuti alle valvole termoioniche e ai loro circuiti. Egli li classifica così: irregolarità nella emissione elettronica, agitazione termica dell'elettricità nei conduttori, perturbazioni dovute agli ioni ed elettroni secondari prodotti nella valvola. Da quanto si può giudicare dalle determinazioni dirette, la spiegazione teorica del crepitio dovuto alla carica spaziale, si accorda con l'esperienza.

Per ridurre i soffi e i rumori interni occorre che la valvola funzioni alla temperatura massima possibile. I rumori dovuti agli ioni residui del triodo sono tanto maggiori quanto più negativa è la griglia. Con valvole calcolate per funzionare alla temperatura di saturazione si posson ridurre i rumori nel circuito di placca, facendo in modo che quasi tutte le perturbazioni dovute all'agitazione termica si producano nei circuiti a forte impedenza situati nel circuito di griglia della prima valvola amplificatrice.

INFORMAZIONI

Il collegamento radiofonico della Sardegna

È in via di avanzata costruzione e sarà prossimamente inaugurata la Stazione radiofonica ad onde corte del Golfo degli Aranci, che è la prima che esiste in Italia.

Da tutti i punti della Sardegna si potrà parlare con i vari punti del continente europeo a traverso le stazioni di Milano, Londra e Berlino. La stazione del Golfo degli Aranci è legata telefonicamente a quella di Terranova Pausania, alla quale arrivano tutte le linee terrestri della Sardegna.

COLLEGAMENTI RADIOTELEGRAFICI E RADIOTELEFONICI FRA FRANCIA ED ALGERIA

In occasione del Centenario dello sbarco del primo corpo di spedizione Francese a Sidi Ferruch, in Algeria, un interessante dibattito si è svolto nella stampa francese per giustificare la mancanza di impianti radiotelefonici e radiotelegrafici fra le due Regioni. Lamenta, infatti, la Stampa Francese che mentre numerosi posti radiotelefonici di dilettanti poterono seguire lo svolgimento delle feste in Algeria, i periodici e le autorità non disposero che di lente comunicazioni telegrafiche attraverso il cavo.

Due anni fa, e precisamente il 19 marzo 1928, furono eseguite fra Parigi ed Algeri interessanti esperienze, intese a dimostrare la possibilità di collegare la Rete Telefonica Francese a quella dell'Algeria, attraverso due stazioni radiotelefoniche ad onde corte. Le esperienze diedero buoni risultati, ma non poterono essere realizzate in un definitivo allacciamento per insufficienza di fondi da parte della Colonia, la quale doveva partecipare alla spesa, poichè ha un bilancio separato da quello francese.

Ora, in seguito ad accordi recentemente intervenuti, i tecnici francesi sperano di condurre a termine i lavori iniziati e di inaugurare ben presto tre vie radiotelefoniche. La tassa stabilita sarebbe di 100 franchi per unità di conversazione, poichè si ritiene che un traffico giornaliero di 140 unità di conversazioni sia sufficiente per coprire le spese dell'impianto. Attualmente il numero dei telegrammi scambiati fra le due Regioni è di 4500 al giorno, nei due sensi.

Nella esecuzione del progetto sarà esaminata la possibilità di estendere un tale servizio commerciale fra la Francia con il Marocco e la Tunisia.

E' interessante in proposito rilevare che la prima relazione telegrafica fra la Francia e l'Algeria venne stabilita nel 1854 con un cavo sottomarino posato fra la Spezia, la Corsica e la Serdegna (Cagliari) che, proseguendo, faceva capo a Bôno, in Algeria. Qualche anno dopo, e precisamente nel 1860, si incominciò la posa di una linea diretta fra Marsiglia ed Algeri, con cavo sottomarino lungo circa 800 km. Le operazioni si iniziarono normalmente, ma quando la nave che stendeva il cavo fu quasi per ultimare il suo compito, una violenta tempesta la obbligò ad abbandonare il tratto posato. Riusciti vani i tentativi per il ricupero, si realizzò una seconda via di comunicazione telegrafica facendo capo alle Isole Baleari. In seguito ad incidenti sorti con l'Inghilterra per il controllo di questo cavo, nel 1871 la Francia potè finalmente disporre di un cavo diretto fra Marsiglia ed Algeri e in seguito, nel 1879 e nel 1880 di altri due fra Marsiglia e Orano e Marsiglia a Bône. Un cavo fra Marsiglia ed Ajaccio provvede, infine, al collegamento telegrafico fra la Francia e la Corsica.

p. n.

Esperimenti di radio ricezione durante l'ecclisse totale

L'ecclisse totale del sole del 22 ottobre di questo anno, darà l'occasione di eseguire interessanti prove di radio trasmissione nell'Oceano Pacifico. Siccome la linea totale dell'ecclisse passerà attraverso Suva (Isole Fiji) e Apia (Isole dell'Unione), tutte e due provviste di stazioni radiotelefoniche, queste saranno impiegate per le prove necessarie.

Le osservazioni saranno fatte a cura della Società Astronomica della Nuova Zelanda.

MOSTRA INTERNAZIONALE DI RADIO.

Nel Lussemburgo si terrà, dal 22 al 29 Giugno prossimo, una interessante mostra internazionale di radio.

CONFERENZA INTERNAZIONALE DI RADIO.

La quarta Conferenza internazionale sui regolamenti della radio sarà tenuta a Liegi dal 22 al 26 del prossimo mese di Settembre. Le sedute saranno tenute nella Università e saranno ufficialmente inaugurate dal Ministro Belga delle Poste e Telegrafi.

I servizi radio di Polizia.

Per disposizione del Ministero degli Interni di Francia, ben presto sarà in funzione una accurata organizzazione radio per i servizi di Polizia. Come stazione trasmittente funzionerà la Torre Eiffel, mentre per la ricezione saranno installate 51 stazioni riceventi distribuite nelle sedi delle brigate mobili, nelle frontiere e nelle stazioni più importanti.

Per la corrispondenza si utilizzeranno le onde corte. Ben presto anche la Polizia Ungherese disporrà di una stazione trasmittente a Budapest e di 120 riceventi, installate nelle varie stazioni di polizia.

BIBLIOGRAFIA

THE RADIO MANUAL — By George E. Sterling.

New Jork - D. Van Nostrand Company Inc. - Dollari 6.

Con questo manuale l'A. ha voluto presentare una raccolta per quanto era possibile completa delle nozioni riguardanti la radiotelegrafia e la radictelefonia, sia dal lato scientifico come dal lato tecnico e commerciale.

Nell'esposizione dei concetti fondamentali dell'elettrofisica introduce subito con molta opportunita l'idea dell'elettrone e dà in forma breve e chiara tutte le nozioni principali riguardanti l'elettricità e il magnetismo, soffermandosi con esempi numerici e con disegni dettagliati sulla spiegazione delle leggi di uso più generale e sulle idee che pur essendodi capitale importanza non vengono facil-mente intuite da chi non è famigliarizzato col linguaggio dell'elettrotecnica.

Un capitolo è dedicato ai generatori elettrici ed ai motori, e un altro agli accumulatori, trattandovi gli argomenti con giusta larghezza per preparare il lettore a comprendere da quali sorgenti derivi, e come venga immagazzinata l'energia che poi vedrà destinata al funzionamento delle stazioni trasmittenti di piccola e grande potenza.

Il manuale infatti non è limitato alla descrizione di soli apparecchi riceventi, ma si estende alla descrizione delle stazioni trasmittenti, il funzionamento e gli impianti delle quali di solito costituiscono la partemeno nota alla maggioranza dei radiocultori.

Nell'intento di dare al lettore l'idea più completa possibile dell'attrezzatura e degli impianti necessari alle trasmittenti son riportati gli schemi dei circuiti, descritti i sistemi di modulazione e di stabilizzazione della frequenza e con buone fotoincisioni viene anche data un'idea delle reali proporzioni degli impianti stessi.

Sono descritte e illustrate le trasmittenti a valvola ad arco e a scintilla, sia le terrestri come quelle installate a bordo delle navi o destinate al servizio dell'aviazione.

La costruzione, l'avviamento, e l'uso dei tubi elettronici come oscillatori rettificatori, rettificatori e amplificatori sono illustrati nel capitolo che riguarda la teoria del tubo a vuoto, capitolo in cui il lettore potrà vedere le diverse fasi della costruzione del tubo, del suo collaudo, della sua rigenerazione, e ciò per quasi tutti i più importanti tipi.

Anche i montaggi, dal semplice tubo usato come detector alla super-eterodina, e alla valvola schermata sono esposti con brevi schizzi e spiegazioni piane e di rapida intui zione di modo che il manuale possa servire di consulto anche per chi, già conoscendo gli argomenti, avesse bisogno di richiamare schemi o principii. Un intero capitolo è destinato ad illustrare l'opera dei dilettanti nel campo delle radiotrasmissioni, e alle comunicazioni transatlantiche che essi riuscirono a stabilire per mezzo delle onde corte.

Il volume è completato da una esposizione della legislazione internazionale sui servizi radiotelegrafici e da indicazioni sul traffico commerciale sviluppato mediante le comunicazioni senza filo. La vastità della materia condensata in 654 pagine di testo non permetteva naturalmente di svolgere con molti dettagli gli argomenti di carattere scientifico, che invece son resi in forma intuitiva, dimodo che il libro potrà esser utilmente consultato da chiunque abbia desiderio di rendersi conto, delle origini e dei fondamenti e sopratutto della grandiosità e dell'importanza raggiunte in poco tempo dall'industria delle comunicazioni radiotelegrafiche e radiotelefoniche.

F. Baratta

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 30 Giugno 1930

La soppressione della corrente portante e di una banda laterale di commutazione nei complessi di telefonia ad onde guidate

L' esame dei complessi di telefonia ad onde guidate, attualmente in esercizio nelle diverse Amministrazioni telefoniche, ci condurrebbe alla conclusione come ancora la tecnica non abbia definitivamente risolto il problema se convenga o meno mantenere nella trasmissione la corrente portante unitamente alle bande laterali di modulazione.

Infatti, mentre i sistemi della « Deutsche Telephonwerke und Kabelindustrie » di Berlino, per non citare quelli della « Rothacron » di Zurigo, ormai un pò sorpassati, mantengono nella trasmissione la corrente portante e tutte e due le bande laterali di modulazione, la Società « Ericsson » con i complessi della « Svenska Radioaktiebolaget » di Stoccolma, sopprime la banda inferiore, trasmettendo la corrente portante e la banda superiore, mentre la Società « Western » preferisce eliminare la corrente portante e una banda laterale di modulazione per mantenere semplicemente la rimanente banda laterale.

Senza dubbio, i sistemi accennati presentano vantaggi ed inconvenienti che è opportuno mettere in evidenza per considerazioni di ordine esclusivamente teorico.

E' da premettere che i sistemi che nella trasmissione utilizzano tutte le correnti ricavate dal processo di modulazione si debbono ormai considerare sorpassati dalla tecnica.

Infatti, è noto che modulando una corrente portante di ampiltudine A_1 e di pulsazione ω con l' interferenza di altra corrente di amplitudine A_2 e di pulsazione p - quest' ultima di frequenza vocale, limitata comunemente alla gamma da 150 a 2500 p s. - l' onda ottenuta si può considerare come una modulazione armonica semplice del tipo:

$$i = A_1 \text{ sen } \omega t \, [1 + m A_2 (\text{sen } p t + \varphi)] \qquad (1)$$

con m coefficente di modulazione e φ sfasamento della modulazione in rapporto all' onda portante nell' istante considerato. Sviluppando la (I) si ha,

$$i = \underbrace{A_1 \text{ sen } (\omega t + \varphi)}_{\text{onda portante}} + \underbrace{\frac{1}{2} m A_1 A_2 [\cos (\omega - p) t - \varphi]}_{\text{banda laterale inferiore}}$$

$$- \underbrace{\frac{1}{2} m A_1 A_2 [(\omega + p) t + \varphi]}_{\text{banda laterale superiore}} \qquad (2)$$

Questa relazione mostra come dalla modulazione di una corrente portante si ottengono, oltre alla fondamentale:

$$A_1 \text{ sen } (\omega t + \varphi)$$

di velocità angolare corrispondente all' onda portante, altre due correnti, di pulsazione: $(\omega - p)$ e $(\omega + p)$, caratteristiche, appunto, della modulazione.

Ora, per ottenere dalla demodulazione una corrente di frequenza corrispondente alla modulante, non occorre l'intervento di tutte e tre le correnti fornite al processo di modulazione. E' sufficiente, infatti, applicare alla griglia della valvola la tensione:

$$E g = A_1 \text{ sen } \omega t + A_2 \cos (\omega - p) t \qquad (3)$$

affinchè la corrente anodica risultante, regolata dalla legge:

$$I_a = a_1 \, E g + a_2 \, E g^2 \qquad (4)$$

dia, trascurando la relazione di fase:

$$I_a = a_1 (A_1 \text{ sen } \omega t + A_2 \cos (\omega - p) + + a_2 [A_1 \text{ sen } \omega t + A_2 \cos (\omega - p) t]^2$$
$$= a_1 (A_1 \text{ sen } \omega t + A_2 \cos (\omega - p) t + + a_2 [A_1^2 \text{ sen}^2 \omega t + 2 A_1 A_2 \text{ sen } \omega t \cos (\omega - p) t + A_2^2 \cos^2 (\omega - p) t] \qquad (5)$$

che nello sviluppo fornisce, tra gli altri termini, quello:

$$a_2 A_1 A_2 \text{ sen } [(\omega - (\omega - p)] t = a_2 A_1 A_2 \text{ sen } p t \qquad (6)$$

e cioè una corrente di frequenza corrispondente a quella applicata al microfono del complesso di trasmissione.

È chiaro, allora, che la trasmissione di tutte e due le correnti delle bande laterali di frequenza non è indispensabile, anzi, se utilizzate contemporaneamente darebbero luogo ad inconvenienti poichè esse, oltre ad interferirsi con la portante, si influirebbero a vicenda provocando nella demodulazione battimenti a frequenza udibile. Non è il caso di scendere a particolari illustrativi per mettere in evidenza i vantaggi di un sistema che faccia a meno nella trasmissione di una corrente inutile: essa — se mantenuta — influirebbe sul proprio canale e nei conduttori vicini, provocando rumori e disturbi di diafonia, e peggiorando, comunque, le condizioni di audibilità.

D' altra parte non è da tacere che un altro inconveniente deriverebbe dal fatto che, nell'arrivo, i complessi di sintonizzazione dovrebbero essere accordati su una gamma di frequenze da:

$$\omega - p$$

a:

$$\omega + p$$

e quindi di 2 p, mentre, con la soppressione di una banda laterale di frequenza, eseguita sempre a mezzo di filtri, l' accordo si limiterebbe alla gamma da:

a

$$(\omega + p) \quad \overset{\omega}{\text{o}} \quad (\omega - p)$$

e quindi di p, con grande vantaggio della acutezza di sintonia.

La pratica ha confermato in pieno la convenienza della soppressione di una banda laterale di frequenza, cosicchè i complessi di telefonia con correnti portanti che utilizzavano nella trasmissione le tre correnti ricavate dal processo di modulazione sono per scomparire.

Affermazioni del pari recise sulla convenienza o meno della soppressione delle correnti portanti dai complessi in partenza, allo stato attuale della tecnica, non è possibile dare.

Il problema, è noto, verte sulla opportunità tecnica e sulla convenienza commerciale della soppressione dell' onda portante e della sua riproduzione nei complessi riceventi.

Prima di entrare nel merito della questione è bene accennare al fatto che dal processo di modulazione effettivamente si ottengono tre distinte correnti, rispettivamente di frequenza:

$$\frac{\omega}{2\pi}, \quad \frac{\omega - p}{2\pi} \quad \text{e} \quad \frac{\omega + p}{2\pi} \qquad (7)$$

le quali si possono benissimo scindere e avviare separatamente ai complessi riceventi.

Si è anche osservato che fra tutte queste frequenze, soltanto le ultime due sono caratteristiche della modulazione, poichè la prima corrisponde ad una corrente di frequenza eguale alla portante, che per giunta non rimane variata dal processo di modulazione.

Premesso ciò, è evidente che per ottenere i battimenti, e quindi per riottenere i suoni emessi davanti al microfono dell'apparecchio trasmittente, non è necessario che questa corrente sia trasmessa e quindi immessa nel circuito, essendo sufficiente riottenerla nel momento in cui, sovrapponendosi alle correnti delle bande laterali di modulazione, deve contribuire a formare i battimenti.

La soppressione dell'onda portante si esegue contemporaneamente alla operazione di modulazione, impiegando un comune montaggio a « push-pull », costituito da due triodi in opposizione.

Per ritornare al nostro caso, opinano alcuni che la soppressione sia conveniente perchè offre il vantaggio di avere una sola corrente sulla linea, per giunta limitatamente al periodo della emissione delle correnti di modulazione, e quindi durante i tempi della trasmissione dei suoni. Altro vantaggio deriverebbe dalla eliminazione dei rumori prodotti dalla demodulazione per la interferenza della corrente stessa con le altre trasmesse o indotte sul circuito e dalla diminuizione del « cross-talk ».

È necessario d'altra parte considerare che, inviando in un conduttore le tre correnti di frequenza indicata, ognuna di esse incontrerebbe una diversa attenuazione, in ragione rapidamente crescente della frequenza, mentre non è arbitrario ritenere che le correnti determinate dalle bande laterali di modulazione possano presentare all'arrivo uno sfasamento ben diverso da quello notato in partenza, e già indicato in (2).

Tralasciando dal considerare, per semplicità di esposizione, la differenza di attenuazione che incontrano le tre onde, diremo che esse, nell'istante in cui si applicano al complesso di demodulazione si possono ritenere del tipo:

$$A_1 \operatorname{sen} \omega t$$
$$- \frac{1}{2} m A_2 \cos [(\omega + p) t + \varphi_1]$$
$$+ \frac{1}{2} m A_3 \cos [(\omega - p) t - \varphi_2] \qquad (8)$$

L'applicazionn al circuito filamento-griglia delle tensioni corrispondenti influisce sulla emissione della valvola in modo da determinare, per la (4), oltre alle componenti di corrente continua e a corrente alternata di frequenza superiore alla fonica, anche una corrente di frequenza sonora, del tipo:

$$\frac{1}{2} m a_2 A_1 [A_2 \operatorname{sen} (p t + \varphi_1) + A_3 \operatorname{sen} (p t + \varphi_2)]$$
$$+ \frac{1}{4} a_2 A_2 A_3 \cos (2 p t + \varphi_1 + \varphi_2) \qquad (9)$$

Di queste correnti, due sono di frequenza eguale a quella del suono semplice emesso davanti al microfono, posto all'altra estremità del circuito, mentre la terza corrisponde all'ottava acuta del suono stesso, che però è nociva alla bontà della ricezione.

In tal modo, poichè nel primo termine il valore delle correnti dipende dalla amplitudine A_1 dell'onda portante, si ha interesse rendere grande questo coefficiente rispetto a quelli delle bande laterali di modulazione. Tutto ciò, è chiaro, si raggiunge eliminando dalla trasmissione la corrente portante per ricostruirla nei complessi di ricezione, in modo da prescindere dal fattore di attenuazione e dalle influenze che lo sfasamento apporta al valore delle correnti trattate.

Agli effetti della sintonizzazione degli organi riceventi nessun beneficio è raggiunto, poichè, se la corrente modulata è di frequenza compresa fra i limiti comunemente ammessi di $f_1 = 150$ a $f_2 = 2500$ periodi al secondo, la gamma delle frequenze di trasmissione, nel caso di coesistenza della corrente portante e di una banda laterale di modulazione, oscillerebbe da:

$$\omega$$
a $$(\omega + f_2) \quad o \quad (\omega - f_1)$$

e quindi per 2500 p/s., mentre con la trasmissione di una sola banda di modulazione verrebbe limitata fra i valori di:

$$(\omega + f_1) \quad o \quad (\omega - f_2)$$
a $$(\omega + f_2) \quad o \quad (\omega - f_1)$$

e quindi per 2350 p/s., con una differenza in meno nella estensione della gamma di soli 150 p/s., trascurabili nell'ordine delle frequenze trattate.

Da tutto quanto abbiamo brevemente esposto risulta chiaramente che, dal punto di vista teorico, la soppressione dell'onda portante dalla trasmissione può ritenersi un perfezionamento.

E' presupposto indispensabile del sistema che la corrente portante ricostruita nei complessi riceventi sia di frequenza corrispondente a quella soppressa, altrimenti si introdurrebbe nella ricezione un fattore importante di distorsione, in funzione della differenza fra le frequenze considerate.

Per l'appunto, il sincronismo fra la frequenza della corrente portante soppressa e quella ricostruita nella ricezione, anche se inizialmente raggiunto, è sempre facile a perdersi, sia per cause dipendenti dalla alimentazione degli organi, sia per influenze ad essi estranei: temperatura, ecc.

Per l'ordine delle frequenze trattate: da 10.000 a 50.000 periodi al secondo, una tolleranza di appena cento periodi sulla frequenza soppressa sarebbe sempre importante, perchè introdurrebbe un rilevante fattore di distorsione.

L'inconveniente, però, non è sempre così grave come a prima vista si potrebbe ritenere, poichè le correnti portanti sono fornite quasi esclusivamente da oscillatori a valvole, i quali dànno, in confronto dei generatori Alexanderson, fra gli altri vantaggi, una stabilità di frequenza sufficiente per fini industriali e la possibilità di variare la frequenza stessa con la semplice manovra di un condensatore.

Per riassumere: eliminando l'onda supporto in partenza si raggiungono importanti vantaggi tecnici, però la sua rigenerazione nei complessi riceventi non è sempre priva di inconvenienti. Allo scopo di conservare i vantaggi accennati è necessario raggiungere e mantenere un perfetto sincronismo fra le due correnti e la più grande stabilità delle frequenze; mentre, ove si convenisse mantenerla, è indispensabile attrezzare gli impianti e le linee in modo da diminuire gli inconvenienti derivanti dalla propagazione dell'onda nei conduttori.

La tecnica ha saputo sfruttare bene tutte le risorse fornite dalla scienza, cosicchè il problema della convenienza o meno della soppressione dell'onda portante, in assenza di altre considerazioni, si deve trasportare in un terreno esclusivamente economico, e cioè esaminare se sia preferibile dal punto di vista del costo degli impianti eliminare la corrente portante dai complessi di trasmissione ed installare nelle stazioni riceventi appositi oscillatori accoppiati ai gruppi di demodulazione per la rigenerazione dell'onda soppressa.

Tutto ciò, è chiaro, esula dall'esame delle presenti considerazioni.

Placido Eduardo Nicolicchia

Telefonia Transatlantica

Fino dal 1 Aprile, è stato iniziato il servizio telefonico tra la Francia e Rio de Janeiro.

Questo collegamento è realizzato, da parte francese, per mezzo delle stazioni radiotelefoniche di S.te Assise e di Villecresnes, che assicurano già il servizio con Buenos Aires, e che utilizzano delle onde corte con proiettori aerei del sistema Chireix – Mesny.

Il servizio è provvisoriamente limitato agli scambi con le poste pubbliche riunite direttamente alla stazione della Compagnia Radio-Brazileira a Rio de Janeiro. L'Amministrazione francese farà del tutto affinchè sia esteso prossimamente agli abbonati di Rio de Janeiro e del Brasile.

Il servizio funziona ogni giorno nel pomeriggio.

La tassa per i tre primi minuti è fissata in franchi 795. Oltre i tre primi minuti, la tassa è applicata per ogni minuto in più in ragione di un terzo della tassa pagata per i primi tre minuti, ossia 265 franchi.

Strumenti musicali radioelettrici

Già da qualche anno si parlò di un apparecchio col quale si potevano eseguire esecuzioni musicali col semplice spostamento di una mano di fronte a una lastra metallica, che costituiva una delle armature di un condensatore facente parte di un oscillatore radiofonico.

La fig. 1 è lo schema di uno di questi apparecchi, immaginato dal prof. Theremin, e da lui chiamato eterofono.

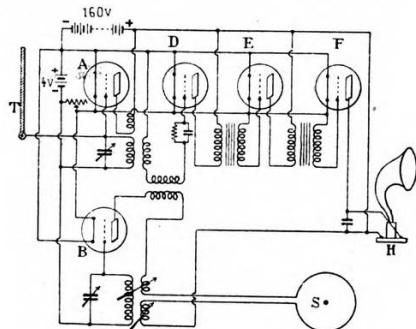



Fig. 1 — Schema d'insieme dell'eterofono Theremin: A, eterodina a frequenza variabile; B, eterodina a frequenza costante; D, dettrice; E, F amplificatore a bassa frequenza; H, alto parlante; S, spirale esterna; T, asta metallica esterna.

In questo apparecchio si utilizzano i battimenti che resultano dalla sovrapposizione di due oscillazioni ad alta frequenza prodotta da due eterodine, una a frequenza fissa, l'altra a frequenza variabile. Nella fig. 1 l'eterodina B in basso fornisce oscillazioni di frequenza fissa *F*, per es.

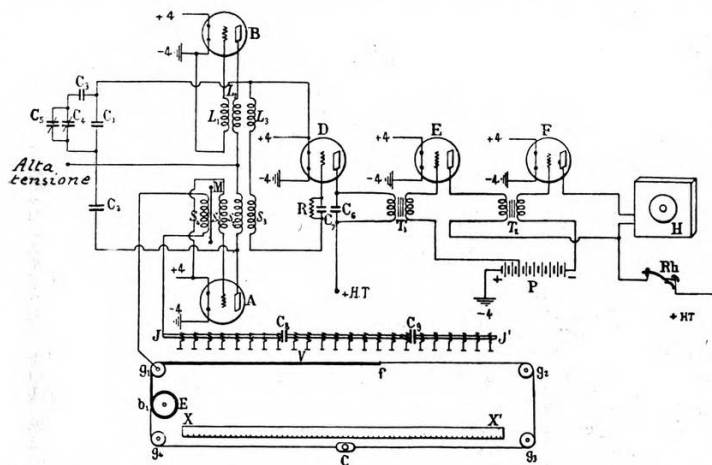



Fig. 2 — Schema d'insieme dell'apparecchio Martenot: A, eterodina a frequenza variabile; B, eterodina a frequenza costante; D, detettrice; E, F, amplificatrice a bassa frequenza; JJ', sbarra di ottone; V, rete formante col cavo metallico fg_1 b_1 un condensatore di capacità variabile in serie con S_4; E, avvolgitore; C, ditale; H, altoparlante; Rh, reostato.

300000 p : s; mentre l'eterodina A le produce di frequenza variabile *f*, in modo che l'altezza del suono, la cui intensità viene amplificata dai triodi D, E, F, ha la frequenza *F-f*. Il suono si ascolta dall'altoparlante H; e la freqnenza f è fatta variare spostando una mano in prossimità dall'armatura metallica T. L'intensità del suono si fa variare spostando l'altra mano di fronte alla spira esterna S.

È evidente che con questo sistema la bontà dell'esecuzione dipende dall'abilità dell'operatore; ed è per render più facile la riproduzione di composizioni musicali, che recentemente il sig. Maurizio Martenot ha modificato il sistema, secondo lo schema della fig. 2.

Anche in questo apparecchio Martenot, le parti essenziali sono le eterodine A e B, che producono i suoni coi

Fig. 3 — Vista dell'apparecchio: suono a distanza con filo metallico.

battimenti delle loro frequenze; ma l'induttanza S_1 di griglia nella lampada A è accoppiata con un'induttanza variabile S_4 e fra le due induttanze è collocata una lastra melallica M, che può variare di posizione. L'induttanza S_4 è poi collegata con un condensatore variabile, una delle cui armature è costituita dalle teste di una serie di viti V, avvitate in una lastra di ottone JJ', mentre l'altra armatura è costituita da un filo metallico f g_1 b_1, che si avvolge sulla gola della puleggia E. Sull'altra puleggia più piccola, sovrastante ad E si avvolge in senso inverso un filo di caucciù b_1 g_4 C. Le estremità *F* e *C* son collegate con un filo isolante che passa sulle carrucole g_2 g_3.

Spostando l'impugnatura C lungo l'asta graduata X X' si fa variare la posizione del filo metallico che fronteggia le viti V, e quindi si fa variare anche la capacità del conduttore metallico che è collegato con l'induttanza S_4.

Questo dispositivo meccanico sostituisce la lastra metallica T e la mano nell'apparecchio Theremin. L'intensità del suono è poi fatta variare coi condensatori variabili introdotti nel circuito di placca della eterodina A.

Col reostato R h del circuito di placca delle lampade amplificatrici in bassa frequenza si possono intramezzare i suoni a volontà, per ottenere l'effetto di *staccato*.

È possibile che siaumenterà il numero degli effetti ottenibili con apparecchi di questo genere, agendo sui diversi parametri che ne definiscono il funzionamento, anche senza aumentarne la complicazione.

Fig. 4 – Vista dell'apparecchio: suono diretto sul pianoforte.

Coll' apparecchio Mortenot, l' operatore può star seduto, o in piedi. Nel primo caso con la deslra agisce sulla tastiera e con la sinistra regola l'intensità del suono (fig. 3) nel secondo caso con un filo metallico tenuto con la destra (fig. 4) sposta l' impugnatura C che si muove di contro alla tastiera.

Prof. A. Stefanini

NUOVO OSCILLOGRAFO CATODICO

Nei primi tipi di oscillografi si richiede una tensione molto elevata, di circa 60000 volta, e mentre la loro sensibilità non è grande, possono invece registrare oscillazioni rapidissime. Tale è per es. l'oscillografo Dufour. Furono poi costruiti oscillografi con catodo incandescente in un' atmosfera gasosa, in modo da consentire tensioni assai basse; ma pur avendo una sensibilità circa decupla dei primi, non servono allo studio di fenomeni rapidissimi, e l' intensità luminosa non è sufficiente per la fotografia diretta, altro che per curve fisse.

Nel fascicolo di febbraio 1930 di *Experimental Wireless and Wireless Eugineer*, M. Von Ardenne descrive un oscillografo destinato principalmente alla fotografia diretta delle immagini, le cui caratteristiche sono analoghe a quelle degli oscillografi a bassa tensione.

Poichè lo schermo di solfuro di zinco ha una fluorescenza verdastra, von Ardenne lo ha sostituito con uno che emetta luce più attinica, cioè di tungstato di calcio spalmato sul vetro del tubo. Lo strato di questa sostanza è così sottile, che la luce emessa sotto l' azione dei raggi catodici attraversa il vetro, e permette di eseguire esternamente le fotografie. L' intensità del fascio di elettroni, che per piccole tensioni anodiche non sarebbe sufficiente a eccitare la fluorescenza del tungstato di calcio, è stata accresciuta circondando il filamento incandescente con un cilindro metallico portato a una tensione negativa rispetto al catodo. L' anodo, che è formato da un disco portante un foro di 2 mm. è situato un po' lontano dal cilindro che circonda il filamento, allo scopo di ottenere linee di forza ben allineate lungo l' asse. Il fascio di elettroni che attraversa il foro dell' anodo è poi abbastanza ben concentrato dal gas contenuto nel tubo, il quale neutralizza la carica spaziale. Quando occorre usare alte tensioni, per poter registrare fenomeni estremamente rapidi, si ricorre alla concentrazione magnetica. Con isolamento ben accurato, si posson raggiungere tensioni fino a 4500 v.

Per la visione diretta si adoprano tensioni da 800 a 1200 v.; quando occorre fotografare fenomeni istantanei su films che si muovano velocemente, si adoprano da 1200 a 2500 v. e anche fino a 4500 v.

Come esempio di ciò che si può ottenere con questo dispositivo, son riprodotti gli oscillogrammi di una vocale e di una parola, pronunziata vicino a un microfono a carbone. Nella curva della vocale sono ben visibili e distinte le vibrazioni corrispondenti agli ipertoni del periodo fondamentale di 150 v. d. al secondo.

Altro oscillogramma interessante è quello della curva di modulazione di un radiodiffusore.

Questo oscillografo, funzionante a 1000 v. mediante uno specchio ruotante può benissimo servire per controllare il massimo della modulazione di un trasmettitore.

A. S.

INFORMAZIONI

La Rete sotterranea Telefonica Italiana
estesa anche nel Mezzogiorno

Per sviluppare l' uso della telefonia a grandi distanze in Italia, permettendo una corrispondenza telefonica sicura dai centri anche più lontani della Penisola, tra loro e con l' Estero, si è ravvisita l' opportunità che la rete sotterranea, già in gran parte completata nell' Italia settentrionale e centrale, sia estesa da Napoli a Salerno, a Reggio Calabria, a Messina e a Palermo, con diramazioni per Bari e Catania.

L' opera progettata ha finalità di alto interesse nazionale per la sicurezza delle comunicazioni telefoniche e per lo sviluppo economico dell' Italia meridionale. Il Governo ha deciso di stanziare, a tale scopo, la somma di duecentoventi milioni, ripartita in sei esercizi finanziari, dal 1930-31 in poi.

LA POSTA ELETTRICA A LUCERNA

La Direzione Generale delle Poste svizzere ha stabilito a Lucerna, fra il palazzo delle poste ed i nuovi servizi postali della stazione, un trasportatore meccanico sotterraneo onde accelerare il trasporto dei colli postali fra questi due punti. La canalizzazione, di una lunghezza di circa 200 metri, è stata costituita da tubi cilindrici in cemento armato di 80 cm. di diametro. Questi tubi sono posti sopra un letto cementato e immersi fino a metà altezza nel cemento armato. Un carrello ad una sola rotaia del peso di 380 Kg. e che può portare 50 Kg. di carico utile si muove sopra una rotaia posta nella parte inferiore del tunnel. Esso è mosso da un motore a corrente continua (1,5 HP) che riceve la corrente da una rotaia isolata, posta nella parte superiore della canalizzazione.

Nelle due estremità del tunnel, degli ascensori elettrici automatici prendono il carrello e lo trasportano con una velocità di 40 cm. al secondo.

Per il fatto della brevità del tragitto da percorrere la velocità del carrello nel tunnel non è che di 120 metri al minuto. Il trasporto dei colli da un posto all'altro si effettua in 120 secondi, tenuto conto della durata del percorso in ascensore.

ISTITUTO INTERNAZIONALE DI TELEVISIONE

Sotto il nome di *Istituto internazionale di televisione* e con la partecipazione di personalità appartenenti a nazionalità diverse, si è fondato a Bruxelles un Istituto avente lo scopo di sviluppare e facilitare le ricerche concernenti la televisione ed anche l' organizzazione di un servizio centrale internazionale incaricato di raccogliere tutta la documentazione riguardante le esperienze in corso ed i risultati già ottenuti per scambiare tale documentazione. Le pubblicazioni dell'Istituto, ove collaborano degli specialisti della televisione, non sono comunicate che ai membri soci dell' Istituto. Si diventa soci mediante il versamento di una quota annuale di 10 belgas. La domanda di ammissione e la quota deve essere indirizzata all'Istituto internazionale di televisione a Bruxelles.

Abbiamo pubblicato questa notizia che fa il giro della stampa estera non senza avvertire i nostri lettori che volessero farsi soci di assicurarsi prima bene della attività di questo nuovo Istituto.

Il film sonoro della A. E. G.

La registrazione dei suoni è fatta con un microfono a condensatore, il cui periodo proprio di vibrazione è di 10000 cicli al secondo. Le tensioni prodotte dal microfono sono amplificate e poi applicate a una cellula di Kerr. Le fluttuazioni dell' intensità luminosa dei raggi che attraversano la fenditura di questa cellula, sono riprodotte sulla pellicola. Per la riproduzione del suono, i raggi luminosi che, attraversano la pellicola, si fanno agire su una cellula fotoelettrica, collegata con l' altoparlante.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Luglio 1930

L'attuale organizzazione del Teatrofono

Adesso che la Radiofonia ha invaso tutto il mondo, tanto che le radiotrasmissioni sono entrate nelle nostre abitudini, non crediamo sia fuori luogo ricordare il Teatrofono, che fra i mezzi di trasmissione può considerarsi il decano.

Prima di descrivere il funzionamento di questa organizzazione unica al mondo, facciamo precedere una breve storia per mostrare lo sviluppo ottenuto dalla Teatrofonia nelle sue varie fasi.

Storia

Fu all'Esposizione di Parigi del 1881 che Clément Ader realizzò la prima installazione telefonica. Venti microfoni erano posti sulla scena dell'Opera e dei ricevitori telefonici disposti sia nelle due sale dell'esposizione dell'elettricità come pure all'Eliseo. L'inaugurazione fu fatta dal Presidente della Repubblica Giulio Grévy, che potè offrire ai suoi invitati, l'audizione dell'opera a domicilio.

Nel 1889, la prima Società di esercizio del dispositivo immaginato da Ader fu creata a Parigi; essa prese il nome di « Compagnia del Teatrophone ».

I fondatori, Signori Marinovitch e Szarvady, avevano realizzato un apparecchio ricevitore automatico che si chiamava « Il Teatrofono » e ne venne da qui l'origine del nome.

Questo apparecchio portava due ricevitori telefonici e funzionava mediante l'introduzione di un pezzo da 50 centesimi.

I teatrofoni furono messi in esercizio all'esposizione del 1889, ed il 21 Agosto i convitati del banchetto offerto a Edison dalla Società generale dei Telefoni poterono ascoltare mediante il Teatrofono, una rappresentazione dell'Opera. Questi apparecchi furono in seguito posti in altri teatri, nei caffè, circoli, alberghi, ed infine in case private.

Il successo dei Teatrofoni fin dall'apparizione fu grandissimo, ma era sopratutto un successo di curiosità. Ne è la prova che all'Esposizione del 1889 fecero dei grandi incassi facendo sentire semplicemente, durante il giorno, le audizioni di un piano meccanico. Rappresentandosi ciò che era un piano meccanico in quest'epoca, si vede immediatamente che il lato artistico era inesistente: si sentivano dal telefono i suoni di un piano lontano; c'era novità, quello bastava.

Bentosto gli auditori si mostrarono più esigenti sulla qualità ed inoltre si stancarono di conservare i ricevitori alle orecchie durante tre ore: la questione dell'altoparlante si imponeva.

Per tentare di risolverla, si utilizzarono successivamente tutti gli altoparlanti forniti dall'industria. Tutti questi apparecchi, davano tali deformazioni, che l'audizione perdeva ogni qualità musicale e diveniva insopportabile.

Il relais Brown, intanto, permetteva di ottenere risultati interessanti mercé l'amplificazione della corrente, e quantunque non risolvesse la questione dell'altoparlante, potè ciò non dimeno essere utilizzato con successo per produrre correnti più intense. Il 24 Maggio 1913, si trasmise in buone condizioni, fra Parigi e Londra, una rappresentazione del Tristano e Isotta dato all'Opera e, nella stessa serata, si sentiva a Parigi la rappresentazione dell'Alhambra di Londra. La ricezione nei due sensi era fatta al ricevitore.

Si continuavano le prove con il relais Brown, quando venne ad interromperle la guerra. In seguito gli amplificatori fecero dei progressi e si arrivò assai presto a sbarazzarsi degli inciampi intempestivi e, dopo, delle principali deformazioni dovute ai trasformatori od alle lampade. Si notò ben tosto allora che col problema dell'amplificatore si doveva anche risolvere quello del microfono e quello dell'altoparlante stesso.

Gli stessi bisogni si presentavano per la telefonia senza fili, e gli apparecchi realizzati per questa contribuirono in larga misura per la messa a punto del teatrofono.

Prima di studiare i diversi organi, convenne scegliere il modo di metterli in opera: due soluzioni potevano essere adottate: la prima consisteva nel piazzare l'ampificatore nello stesso posto di ricezione in casa dell'abbonato a lato dell'altoparlante; la seconda nel piazzarlo nella centrale teatrofonica ed inviare la corrente amplificata all'abbonato, che non aveva allora a casa sua altro che l'altoparlante.

La prima soluzione aveva l'inconveniente di amplificare i rumorosi parassiti della linea e di lasciare all'abbonato la cura del mantenimento e del regolaggio dell'amplificatore con i suoi accumulatori, le sue pile, e le sue lampade.

La seconda soluzione sopprimeva tutti questi inconvenienti; ma presentava il danno di disturbare le linee telefoniche vicine per induzione mutua. E' quella alla quale ci si fermò dopo che prove, su delle lunghe linee servite dall'Ufficio d'Auteil, dimostrarono che non vi era alcuna induzione mutua fino a che non si oltrepassava una intensità di 5 milliampères per altoparlante.

Si è scelto di mettere gli amplificatori nella centrale, manipolati da mani competenti. Prima di descriverli, vediamo subito come è costituita la rete teatrofonica e occupiamoci per il momento, unicamente delle linee.

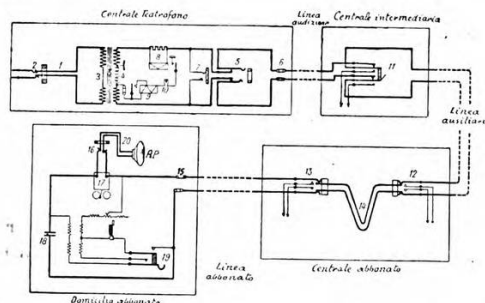
Costituzione della Rete

La centrale del teatrofono è unita ai differenti teatri e sale da concerti per mezzo di cavi diretti.

In origine prima dell'applicazione degli amplificatori, ciascun ascoltatore era collegato ad un microfono posto sulla scena del teatro. Bisognava, di conseguenza, disporre, di altrettanti circuiti arrivanti al teatro quanti erano gli auditori. Il numero di ascoltatori per teatro era dunque limitato, e l'audizione era differente per ciascuno secondo la qualità del microfono che a lui era destinato o pure secondo la posizione di questo microfono sulla scena, per questa ragione dei vecchi abbonati al teatrofono chiedono ancora di avere una buona linea, « presso i violini ». Raccomandazione inutile, perchè, dopo il 1923, non vi sono più che due microfoni sulla scena; uno solo è in servizio e l'altro serve di riserva. Si vedrà in seguito come può essere distribuita la corrente amplificata a parecchie centinaia di abbonati. Basta dunque un cavo a due coppie per ciascun teatro.

La centrale Teatrofonica è d'altra parte collegata alle centrali Gutenberg, Centrale e Louvre per mezzo di linee d'audizione. Queste linee d'audizione arrivano in parte su delle cassette di concentrazione, poste al ripartitore di Gutenberg, che permette di diramarle con le linee ausiliarie serventi le altre centrali, e di congiungere così direttamente queste ultime con la centrale Teatrofonica. L'altra parte arriva sui fili di un mobile posto alla centrale del Louvre. Questo mobile riceve sui suoi jacks le linee ausiliarie delle altre centrali, ed una operatrice assicura le connessioni che sono domandate dal personale del Teatrofono.

Infine a partire dalla centrale di attacco dell'abbonato, è la linea di quest'ultimo che è utilizzata.

Lo schema di una linea di abbonato in audizione al teatrofono, è dato dalla figura.

All'estremità di un cordone di abbonato si trova una spina (1) che la teatrofonista (chiameremo così le telefoniste del teatrofono per distinguerle dalle loro colleghe delle centrali delle P.T.T.) introdurrà in uno degli jacks (2) dove arriva la corrente amplificata del microfono. La corrente passa di poi nel primario di un traslatore che permetterà, nella maniera comune, di alimentare la linea di una batteria centrale (4).

La linea arriva ad uno jack a doppia interruzione (5) e quindi al ripartitore (6), dove è connessa ad una linea di audizione che la condurrà alla centrale Gutenberg. Lo jack (5) ha un doppio ufficio: da una parte esso permette alla teatrofonista di entrare in linea interrompendo l'audizione e poter parlare all'abbonato; dall'altra parte, serve a controllare la posizione esatta dell'abbonato, come si vedrà più avanti.

Sul quadro del teatrofono si trova ancora uno jack (7) posto in derivazione sulla linea e mercé il quale la teatrofonista può controllare l'audizione che ella invia all'abbonato, ed un relais (8) che, per mezzo di un pilota (9) provocherà l'accensione della lampada (10) quando l'abbonato staccherà il suo apparecchio telefonico.

La linea di audizione arriva alla centrale Gutenberg. Abbiamo visto più avanti che certe linee arrivano su di un mobile (Centrale Louvre) e delle altre su di una cassetta di concentrazione. E' questo secondo caso che rappresenta lo schema. La cassetta di concentrazione (11) connette direttamente la linea di audizione ad una linea ausiliaria escludendo le altre derivazioni. E' dunque impossibile nella centrale Gutenberg, di mettersi in derivazione sulla linea che è impiegata direttamente nella centrale dell'abbonato.

Nelle differenti centrali, il teatrofono possiede due file di jacks a doppia interruzione: una sulla quale arrivano le linee ausiliarie utilizzate per le audizioni (jack 12), l'altra sulla quale fanno capo le linee degli abbonati al teatrofono (jack 13). Queste file di jacks formano un quadro, posto generalmente all'estremità d'uno dei multipli della centrale.

Il collegamento fra questi due jacks è stabilito da un cordone a doppia spina (14). Si vede così che la linea dell'abbonato è direttamente collegata alla centrale teatrofonica e che, essendo soppressi i multipli, è impossibile alle telefoniste della centrale dell'abbonato di mettersi in derivazione per ascoltare l'audizione.

La linea arriva infine in casa dell'abbonato, dove è collegato al suo impianto telefonico. L'impianto del teatrofono si pone in derivazione su quest'ultimo senza modificarlo. Esso comprende semplicemente un condensatore di 2 microfarads, in serie con una presa di corrente, e l'insieme è posto in derivazione sulla linea.

Questo impianto è realizzato in due modi: o esso viene derivato direttamente sui fusibili d'arrivo della linea (15), oppure (è il caso più frequente e quello che rappresenta lo schema) la presa « Teatrofonica » (16) è messa in derivazione sulla suoneria (17).

In questo caso il condensatore (18) dell'impianto telefonico è utilizzato per due scopi. L'ufficio di questo condensatore durante le audizioni è di interrompere la corrente continua inviata sulla linea dalla batteria centrale (4). Quando l'abbonato distacca il suo apparecchio telefonico, il gancio (19) mette in corto circuito il condensatore (18) e la corrente continua provoca il funzionamento dei relais (8) e (9) e l'accensione della lampada di chiamata (10).

L'installazione dell'abbonato è completata da un altoparlante munito di un cordone di 10 metri terminato da una spina (20) che si introduce nella pressa « Teatrofonica » (16) al momento delle audizioni. L'impedenza dell'altoparlante essendo circa un ventesimo di quella della suoneria, la corrente derivata da questa è debolissima e inapprezzabile all'orecchio.

Si può naturalmente, se l'abbonato lo desidera, moltiplicare il numero delle prese teatrofoniche nel suo appartamento collegandole tutte in derivazione sulla prima.

Il Materiale

Conosciuta la costituzione della rete, vediamo ora il materiale utilizzato.

Microfoni – Anzitutto, il microfono è il punto di partenza, e bisogna naturalmente che esso sia il più perfetto possibile. Sono stati utilizzati, all'inizio, dei microfoni magnetici; questi apparecchi sono pochissimo sensibili, e bisogna mettere un amplificatore al teatro stesso, per amplificare la corrente all'uscita del microfono. Si fanno in questo momento, delle prove con un microfono elettrostatico di cui tutte le fonti di alimentazione sono messe nella centrale Teatrofonica.

La posizione dei microfoni in rapporto agli attori ed all'orchestra ha evidentemente un'enorme importanza. Con l'allontanamento, i suoni prendevano un carattere confuso dovuto al fatto che la superficie della membrana microfonica (che si deve conservare assai grande per avere un apparecchio sensibile) è colpita non soltanto dall'onda sonora diretta, ma ancora dalle onde riflesse dalle decorazioni e dai muri della sala. D'altra parte, in tutti i teatri lirici, la voce degli attori è in generale troppo coperta dall'orchestra. In fin dei conti, si arriva a determinare che il posto migliore per il microfono si trova davanti alla ribalta, a due metri circa dalla cuccetta del suggeritore, dalla parte degli strumenti a corda.

Il microfono così piazzato è impressionato direttamente dalla voce degli attori, mentre che i suoni dell'orchestra gli sono mascherati dal riflettore della ribalta e dal supporto del proscenio. Ne viene quindi che, nelle audizioni teatrofoniche, la proporzione fra canto ed orchestra non è la stessa che per gli spettatori del teatro: il canto è leggermente predominante e le parole meglio comprensibili che nella sala.

Si sono adottati in certi teatri lirici, dei microfoni a doppia faccia, di cui l'una è volta verso l'orchestra e l'altra verso la scena. Lo stesso risultato può essere ottenuto piazzando un secondo microfono nell'orchestra stessa, a fianco del Direttore d'orchestra, presso i primi violini. Si può allora shuntare convenientemente questo secondo microfono rispetto all'altro e regolare così canto e orchestra. E' evidente che questa posizione del microfono ai piedi degli attori non è la posizione ideale.

La sospensione dei microfoni non ha una grande importanza. Bisogna evidentemente sottrarli alle vibrazioni della scena; ma basta per questo di sostenerli con un piccolo cuscinetto con pezzi di caucciù di circa due centimetri di spessore.

Quando si studia da vicino l'influenza delle vibrazioni, si comprende che il rumore che accompagna sempre le vibrazioni ha più influenza sul microfono che la vibrazione stessa. E' dunque la perturbazione acustica e non la perturbazione meccanica che è la più molesta, e quest'ultima non va mai disgiunta dall'altra nei casi considerati. Quando un attore batte i piedi sulla scena, il microfono è influenzato dal rumore e non dalle vibrazioni del palco.

Il numero dei microfoni ha così grande importanza. In America se bisogna credere alle riviste tecniche, la trasmissione di T. S. F. dalle sale di spettacoli è fatta con l'impiego di sei microfoni. Ma noi riteniamo che è una complicazione abbastanza inutile. E' evidente che con un solo microfono alcune parole diventano meno chiare quando gli attori o cantanti sono troppo distanti dal microfono: l'emissione sembra leggermente velata. E' che l'effetto di suoni confusi di cui si é parlato più avanti comincia a farsi sentire. Non bisogna esagerarne l'importanza: si può cominciare a rimarcarlo solo quando l'attore parlando nella direzione del microfono si allontana di circa 15 metri; questa distanza si riduce quando esso non parla nella direzione del microfono e sopratutto se gli volge le spalle.

Si vede dunque immediatamente che, pure con più microfoni, è impossibile ottenere che uno di essi si trovi costantemente al posto ideale, e che il loro impiego non è che una grande ed inutile complicazione, che non è per nulla compensato dal leggerissimo miglioramento che può portare all'audizione. E' dunque sembrato preferibile di attenersi nella maggior parte dei casi, ad un solo microfono ed in certi altri a due microfoni convenientemente accoppiati una volta per sempre. Gli accumulatori che forniscono la corrente microfonica sono posti nella centrale Teatrofonica, dove la loro sorveglianza è facile. Questa installazione malgrado la sua grande semplicità, è capace, come abbiamo detto, di alimentare parecchie centinaia di abbonati.

Amplificatori e Distributori della Centrale Teatrofonica.

La corrente che esce dal microfono arriva alla centrale Teatrofonica in un amplificatore a quattro stadi. L'ultima lampada di questo amplificatore eroga la corrente sulla resistenza fissa di un potenziometro di cui la parte variabile alimenta i circuiti di griglia delle lampade dei distributori. Questi distributori costituiscono la parte originale del sistema di amplificazione. Essi comportano ciascuno una lampada di 10 Watts. Il suo circuito di placca è in connessione col primario di un trasformatore di cui il secondario è costituito da 10 bobine; ciascuna di esse alimenta uno jack di abbonato. Questi trasformatori sono calcolati in modo che la corrente di ciascuna delle bobine sia sensibilmente costante qualunque sia il numero delle bobine messe in servizio. La corrente ricevuta da ciascun abbonato è così indipendente da quella delle altre persone poste sullo stesso distributore, e non può essere influenzato sia dalla messa in corto circuito, sia per la rottura di un circuito qualunque. Se si considera allora che i differenti distributori sono alimentati in parallelo dall'amplificatore del teatro, ma che questi comunica sempre con la resistenza fissa del potenziometro (in modo che la corrente che fornisce è sensibilmente indipendente dal numero dei distributori in servizio), si comprende bene come già si è detto più avanti che un solo microfono può alimentare parecchie centinaia di abbonati, alla condizione però di prendere certe precauzioni contro l'effetto di capacità delle lampade distributrici, che diviene sensibile dopo che si giunge ad una decina di lampade.

I circuiti dei due microfoni posti in ciascun teatro arrivano ad uno stesso amplificatore. Una chiave permette di mettere in esercizio uno o l'altro. Vi è dunque un solo amplificatore per teatro. Le loro lampade sono di un tipo speciale ed i loro filamenti sono alimentati da un'unica batteria di accumulatori. Egualmente per il loro circuito di placca.

Il numero dei distributori invece, varia secondo il numero degli abbonati in audizione. I filamenti delle loro lampade sono alimentati in parallelo da dinamo che possono fornire 500 ampères sotto 10 volts; delle bobine di selfinduzione assorbono sufficientemente le ondulazioni del collettore così da renderle inudibili. I circuiti di placca sono alimentati da un'unica batteria di accumulatori.

I distributori (visibili in figura) sono aggruppati in pannelli di dodici e posti a lato di ciascuno dei quadri che essi alimentano.

Naturalmente la vicinanza di tutti i trasformatori di abbonati non è possibile che alla condizione di prendere delle speciali precauzioni, ed un blindaggio energico si impone, se non si vogliono far sentire tutti i teatri in una volta su ciascuna delle linee degli abbonati.

Il quadro di interruzione sugli amplificatori dei teatri, permette di derivare indistintamente un distributore qualunque su ciascuno degli amplificatori. Si può così, a volontà, distribuire rapidamente un numero qualsiasi di audizioni di un dato teatro a seconda delle richieste degli abbonati.

Apparecchi presso gli Abbonati.

L'abbonato al teatrofono dispone di un altoparlante che gli è fornito in affitto. Certi abbonati chiedono ancora dei ricevitori per potere, in certi casi, evitare rumori intorno ad essi. Si forniscono così loro anche due o tre caschi.

La costruzione degli altoparlanti di T. S. F. ha dato luogo a numerose ricerche ed un gran numero di apparecchi sono stati realizzati. Ciò che sopratutto li differenzia fra loro, è la facoltà più o meno grande di compensare le deformazioni delle stazioni trasmettenti e riceventi. Per qualcuno di essi, bisogna favorire le frequenze acute. Quando si dispone, come nel caso della teatrofonia, di una corrente pura, immediatamente un gran numero di altoparlanti di buona costruzione diviene ottimo, alla sola condizione che l'impedenza del loro bobinaggio sia adattata a quella della linea.

Il tipo di altoparlante preferito è composto di un diffusore Lumière o S. F. R. attaccato ad un motore di cui l'impedenza a 800 periodi è di 500 ohm. Con questi apparecchi l'audizione è sufficientemente potente per essere ascoltata a 4 o 5 metri dal diaframma, ciò che soddisfa in generale gli abbonati. Diciamo « in generale » perchè dopo qualche tempo, probabilmente sotto l'influenza del jazz-band i nostri contemporanei si sono appassionati alle orchestre rumorose e strepitose.

Per soddisfare gli abbonati che chiedono di sentire più forte o migliorare la qualità dell'audizione, non bisogna pensare che si aumenti l'amplificazione all'origine: bisogna amplificarla in casa loro.

Questa amplificazione, esclusa nel 1924, si è d'altronde considerevolmente semplificata dopo. Si ottengono attualmente degli amplificatori alimentati dalla corrente del settore, senza accumulatori, nè pile di polarizzazione, e che sono di conseguenza di facile manutenzione poichè non vi è che una sola valvola ed una sola lampada amplificatrice da cambiare. Questi alimentatori alimentano un altoparlante a diaframma di cui la qualità è di molto superiore a quella degli altoparlanti precedenti. Se si vuole migliorare ancora questa qualità, bisogna utilizzare un altoparlante elettromagnetico, del tipo Rice-Kelog; ma allora l'amplificatore deve essere più potente e, di conseguenza, questi apparecchi costano più cari. Una soluzione elegante, per gli abbonati che posseggono un fonografo con amplificatore ed altoparlante elettromagnetico consiste nell'utilizzare l'ultimo stadio di amplificazione dell'apparecchio per amplificare le loro audizioni teatrofoniche.

L'Esercizio.

Conosciuti ora la rete e gli apparecchi, vediamo come è organizzato l'esercizio.

Le domande di audizione sono ricevute telefonicamente dalle ore 10 e, fino alle 19, inscritte su un registro di audizione, dove esse sono ordinate per centrali telefoniche. Alle 19,15 questi registri sono rimessi alle teatrofoniste della stazione di partenza, che servono ciascuna un quadro simile a quello della figura. Le teatrofoniste di arrivo continuano a ricevere le domande e le inscrivono su dei foglietti numerati che vengono trasportati alla sala dei quadri, dove sono immediatamente distribuiti alle telefoniste di partenza.

Contemporaneamente ai registri di audizione, il sorvegliante della centrale Teatrofonica riceve un foglio sul quale sono scritti i numeri delle domande per ciascuno dei teatri. Quest'informazione gli dà un'idea delle domande complessive per la serata e gli permette di ripartire su ciascun amplificatore di teatro i distributori che stima necessari. Esso comunica a questo scopo le sue previsioni all'Ingegnere di servizio incaricato degli amplificatori ed indica in seguito, su dei piccoli quadri posti presso ciascuna teatrofonista, i teatri distribuiti sui jacks del suo quadro. Delle linee di intercomunicazione fra i quadri permettono alle teatrofoniste di inserire i loro abbonati su un quadro vicino se esse non hanno sul loro proprio quadro il teatro chiesto dall'abbonato. Questa ripartizione dei teatri non è d'altra parte immutabile, ed il sorvegliante potrà modificarla nel corso della serata se le domande dell'abbonato non sono conformi alle sue previsioni.

La distribuzione essendo così stabilita, le teatrofoniste di partenza chiamano, dalle linee dirette di servizio, le telefoniste delle centrali destinate al servizio del teatrofono e passano le loro chiamate nel modo seguente. Prendiamo come esempio Wagram:

il 33.24 sul 2
48.39 „ 3
48.64 „ 4

il 2, il 3, il 4 ecc. indicano la linea di ascolto alla quale deve essere collegato l'abbonato.

La telefonista di Wagram, scrive tutte le chiamate su un registro che serve da processo-verbale e sul quale saranno annotati tutti gli incidenti della serata: mancata risposta dell'abbonato, domanda di interruzione, rinunzia di audizione, ecc. Quando le domande sono registrate, essa chiama i suoi abbonati, si assicura che abbiano chiesto il teatrofono senza sbagliare con lo scopo di controllare che non vi siano stati errori di numero malgrado il riscontro, e dice loro: « Vi passo il Teatrofono ». Si può constatare che gli errori di numero sono rarissimi, poichè non possono prodursi che fra abbonati al teatrofono. Se la telefonista ha inscritto o ricevuto il numero di una persona non abbonata, essa non la trova sui jacks a doppia interruzione degli abbonati al teatrofono.

Dopo di aver detto: « Vi passo il Teatrofono », la telefonista assicura per mezzo di un cordone a doppia spina (14) la connessione fra lo jack dell'abbonato (13) e lo jack della linea ausiliaria (12) che gli è destinata. Questa connessione, se è male stabilita, può produrre il più grande tedio che possa accadere all'abbonato del teatrofono. Infatti, se il cordone a doppia spina ha un filo interrotto, oppure anche se una lamina di uno jack non è in contatto con la spina (14) l'audizione arriva a caso dell'abbonato su un solo filo. molto indebolita e deformata. In questo momento, supposto che l'abbonato voglia chiamare si accorge che è completamente isolato: la corrente della batteria centrale del suo ufficio gli è stata tolta con l'introduzione del cordone a doppia spina (14). e quella della batteria centrale del teatrofono non gli arriva, poichè un filo è rotto. Siccome il cordone a doppia spina non si muoverà durante tutta l'audizione, l'abbonato resterà isolato, senza possibilità, nello stesso tempo, di poter chiamare. Ci affrettiamo a dire che questo incidente è rarissimo, e che per evitarlo sono prese le misure seguenti: La verifica periodica delle doppie spine fa si che le teatrofoniste abbiano a disposizione soltanto cordoni a doppia spina in buono stato. Inoltre la telefonista ha la consegna di chiamare i suoi abbonati con il cordone a doppia spina che deve servirle a stabilire l'audizione: se la conversazione con l'abbonato è soddisfacente, essa è assicurata del buono stato del cordone; infine la teatrofonista controlla, come vedremo, la continuità della linea.

Riprendiamo la continuazione di queste manovre, che abbiamo lasciato al momento dove essa ha passate le sue domande alla sua collega. Mentre che la telefonista chiama e collega gli abbonati, la teatrofonista li mette in comunicazione col teatro che essi hanno chiesto, introducendo le spine (1) negli jacks (2). Dopo ciò, essa controlla l'impiego della linea. A questo scopo, essa dispone sul suo quadro di una spina (25) collegata dal suo monocordo alla batteria di 24 volts e sulla quale si trova in serie una chiave a taglio vivo, ed in derivazione un voltmetro. Con l'introduzione della spina nello jack (5), la telefonista invia la corrente della batteria di 24 volts a casa dell'abbonato, e mediante la rapida manovra della chiave essa carica il condensatore (18) di cui misura l'elongazione di scarica mediante il voltmetro. Ciò non ostante, quest'ultimo controllo può in certi casi, non dare una precisa indicazione: quando si ha da fare con delle linee assai lunghe e male isolate, la capacità della linea e la resistenza d'isolamento danno un'elongazione che può ingannare un'operatrice.

Quando l'installazione di tutti gli abbonati del suo quadro è ultimata, la teatrofonista non ha che da attendere le chiamate degli abbonati. Non appena una lampada (10) si accende, dall'introduzione delle spina del suo posto nello jack a doppia interruzione (5) posto sotto la lampada accesa, la teatrofonista esclude il teatro e si sostituisce all'audizione per rispondere all'abbonato.

Se questi domanda di cambiar teatro, l'operatrice non ha che da spostare la spina (1) dell'abbonato per accontentarlo.

Se lui desidera telefonare, l'operatrice può dargli una linea della rete specifica di partenza, facente capo a Gutenberg, sulla quale l'abbonato chiederà la sua comunicazione. E' ancora mediante lo jack (5) che una spina monocorda stabilirà la comunicazione fra l'abbonato e la linea di partenza. Una lampada speciale di avviso resta accesa durante la conversazione e si spegne quando l'abbonato riattacca il suo apparecchio; in questo momento, l'operatrice ritira la spina del monocordo, e tosto l'audizione teatrofonica è ridata all'abbonato.

Infine, se l'abbonato desidera interrompere definitivamente l'audizione e riprendere l'uso della sua linea, la teatrofonista chiama la telefonista della centrale di attacco dell'abbonato e fa ritirare la doppia spina (14). Bisogna naturalmente che essa sia ritirata completamente da parte dell'abbonato e da parte della linea ausiliaria in modo che l'abbonato non sia tagliato fuori dal suo ufficio.

Per tutti gli abbonati che non hanno chiesto di riprendere le ordinarie comunicazioni telefoniche, gli uffici centrali hanno la consegna di interrompere tutte le linee di audizione a mezzanotte e quindici per le serate ed alle ore 18 per le matinée (salvo avviso contrario, che è loro notificato dalla Direzione dei Servizi telefonici). Durante la stagione invernale, per esempio, l'interruzione delle matinée della domenica non avviene che su avviso del teatrofono, certi concerti si prolungano fin verso le 19,30. L'osservazione dell'ora di interruzione dagli uffici centrali è importante, specialmente per gli abbonati che desiderano poter chiamare una vettura a mezzanotte e quindici.

Vediamo che sono prese tutte le disposizioni affinchè l'abbonato possa avere libera disponibilità del suo telefono per le sue proprie chiamate. Ma abbiamo visto egualmente che è impossibile ad un corrispondente esterno di poter chiamare un abbonato in audizione, poichè la linea di quest'ultimo è esclusa dalla sua centrale d'attacco dall'introduzione della spina (14) nello jack (13).

Il corrispondente esterno che chiama un abbonato in audizione riceve il segnale di ritorno come se l'abbonato fosse assente dal suo domicilio. Bisogna dunque, per comunicare con un abbonato in audizione, non chiamarlo col suo proprio numero, ma chiedere la centrale teatrofonica. La teatrofonista d'arrivo rimanda la linea di chiamata sul quadro che serve l'abbonato richiesto e la teatrofonista di partenza assicura la comunicazione, sempre mediante lo jack (5). Questo modo di procedere non è evidentemente pratico che per un piccolo numero di corrispondenti avvisati in anticipo. E' stata studiata la possibilità di avvertire, per mezzo di un fonografo, i corrispondenti che chiamano un abbonato in audizione, e che loro dica: « L'abbonato che voi chiamate ascolta il teatrofono: Gutenberg 01. 08 ».

Quelli che hanno un grande numero di corrispondenti, sottoscrivono un abbonamento per una linea specifica alla partenza, di cui il prezzo non è troppo elevato, al fine di tenere una linea a disposizione durante le loro audizioni.

Conclusione.

Questa descrizione dell'organizzazione attuale del teatrofono mostra la grande semplicità dei dispositivi utilizzati per trasportare a domicilio le audizioni dei principali teatri e concerti di Parigi.

Vorremmo, per concludere, far rimarcare come questa semplicità contrasta con gli altri mezzi di ottenere della musica a casa propria: T. S. F. e fonografo. In questo confronto, non sarà tenuto conto nè del prezzo, nè della comodità, nè dell'interesse dei programmi, ma semplicemente delle qualità tecniche. Basta dunque esaminare come procedono la T. S. F. il fonografo ed il teatrofono per trasportare, a mezzo di corrente elettrica come agente di trasformazione dell'energia, un'onda sonora emessa in un punto qualunque fino all'orecchio dell'ascoltatore.

In T. S. F., si prende un microfono di cui si amplifica la corrente per modulare l'onda portante di un posto di emissione. Bisogna poi in una stazione ricevente, prendere quest'onda, poi amplificare la corrente così ricostituita onde permetterle di alimentare un altoparlante.

In fonografia. si prende un microfono, di cui si amplifica la corrente per azionare lo stiletto che traccerà un solco nella cera del piatto registratore. Una serie di delicate trasformazioni meccaniche permette di ottenere un disco riproduttore. Questo disco, azionando un pick-up, fornirà una corrente che, amplificata, alimenterà un altoparlante.

In teatrofonia, si prende un microfono, di cui la corrente amplificata alimenta direttamente un altoparlante mediante una linea sufficientemente breve per non apportare nessuna deformazione percettibile. Il meno che si possa dire dei multipli intermediari posti fra il microfono e l'altoparlante è che essi non possono, in alcun caso, migliorare, rendendola più vera, la forma originale della corrente microfonica e che, per conseguenza, meno essi sono numerosi, più la riproduzione sarà fedele.

Può dunque concludersi che il Teatrofono, benchè sia il decano, rimane attualmente il mezzo più semplice, e di conseguenza il più fedele, di riproduzione dei suoni a breve distanza.

Dr. E. Porru

Raddrizzatore a vapore di mercurio per l'alimentazione ad alta tensione delle stazioni trasmittenti

Nelle stazioni di emissione la corrente continua ad alta tensione è ottenuta con macchine a corrente continua, con raddrizzatori a catodo incandescente, o con lampade Cooper Hewitt.

Poichè la tensione che vien richiesta tende continuamente ad aumentare, lo studio del rendimento acquista un'importanza notevole, a motivo della potenza adoperata. Per le dinamo a corrente continua, la tensione al collettore non può superare 3000 v. e ciò rende necessario di mettere in serie diverse dinamo per ottenere la tensione voluta. I raddrizzatori a catodo incandescente danno buoni resultati; ma il loro rendimento, per tensioni di 12000 v. non supera l'80%. L'apparecchio ideale per queste applicazioni sembra essere il raddrizzatore a vapore di mercurio. Poichè in esso la caduta di tensione non supera i 20 v., il suo rendimento, che è dato da $\frac{e}{e + 20}$, ove e rappresenta la tensione continua, per e = 5000 v. raggiunge di già il 99,9%.

La sola difficoltà consisteva nel costruire un raddrizzatore che potesse sopportare, con perfetta sicurezza, una tensione vicina a 15000 v. Ora, secondo quanto riferisce F. Martens in *Electr. techn. Zeits. febbraio 1930*, tale difficoltà è stata superata, e sono in funzione molte installazioni che forniscono 400 Kw in corrente continua, alla tensione di 12000 volt.

Dello stesso argomento si occupa anche M. Demontvigner in *L' Onde électrique*, febbraio 1930. Egli accenna alle precauzioni da prendere pel buon funzionamento di tali raddrizzatori, e ne descrive le installazioni francesi: la stazione di Saint - Pierre - des - Corps con un raddrizzatore di 40 Kw. e 12000 v., e quella della Tour Eiffel con raddrizzatore monofase, 100 Kw. e 12000 v., non che di due altre stazioni di potenza minore.

Le tensioni usate dalle stazioni di T. S. F sui loro circuiti anodici variano da 6000 a 24000 volt, e le potenze possono giungere a 500 KW. ed è necessario poterle regolare fra un valore assai basso e il massimo.

Nel caso della telegrafia il tasso di modulazione ammesso non deve sorpassare ± 1%, e nella telefonia ± 0,05% e per potere raggiungere valori così bassi, sono necessari filtri opportuni.

La tensione continua data dal generatore deve variare il meno possibile in funzione del carico; e quando si usano diversi triodi in parallelo, come nelle stazioni ultra potenti, la eventuale corrente di corto circuito non deve superare il sestuplo del valore che la corrente ha in pieno carico, e ciò in previsione del così detto — Rocky Point effect — dal nome della stazione ove si osservò la prima volta. Questo fenomeno consiste in corti circuiti interni che talvolta, senza causa apparente, si formano in un triodo funzionante in parallelo con altri.

Questa limitazione della corrente di corto circuito può ottenersi usando opportune avvertenze.

Molto utile riesce anche l'aumento del numero delle fasi della corrente che alimenta i raddrizzatori, perchè ciò ha per effetto di eliminare dalla tensione raddrizzata le armoniche più difficili a estinguersi coi filtri, e di diminuire la sopratensione prodotta dal filtro quando il raddrizzatore lavora a vuoto.

La corrente industriale di cui si dispone più comunemente è trifasica — Per aumentare il numero delle fasi si usano i trasformatori; ma se si alimentasse direttamente un raddrizzatore a 12 anodi con un trasformatore tri-dodecafasato a un sol neutro, si determinerebbe una caduta di tensione troppo alta fra funzionamento a vuoto e in pieno carico.

Esiste invece un mezzo semplice di ottenere da una rete trifasica l'alimentazione di raddrizzatori con una piccola caduta di tensione.

Nella fig. 1 un trasformatore tri-esafasato ha l'avvolgimento secondario diviso in due stelle trifasiche, sfasate fra loro di $^1/_6$ di periodo. Come polo negativo del raddrizzatore si prende il punto neutro della prima stella, formata dalle fasi 1, 3, 5. Con gli estremi di questa si alimentino gli anodi di un'ampolla trianodica, il cui catodo sia unito al neutro della seconda stella, in modo che gli estremi delle fasi 2, 4, 6 di questa alimentino gli anodi di una seconda ampolla trianodica, il cui catodo formi il polo positivo del raddrizzatore. Si è così costituito un sistema di due raddrizzatori trifasici in serie, sfasati fra loro di $^1/_6$ di periodo, la cui tensione resultante ha la stessa forma di quella di un raddrizzatore normale a 6 anodi.

Fig. 1 — Raddrizzatore esafase - serie

Il calcolo e l'esperienza mostrano che questo complesso, realizzato con un trasformatore di forma corrente, presenta una caduta di tensione che non supera il 6 o l'8%, fra funzionamento a vuoto e in pieno carico.

La fig. 2 mosta un raddrizzatore a 12 fasi, formato da 4 trifasici in serie, sfasati fra loro di $^1/_{12}$ di periodo.

Son necessarie cure speciali per l'isolamento e per la protezione degli apparecchi, indicate dettagliatamente nella Nota del Demontvigner.

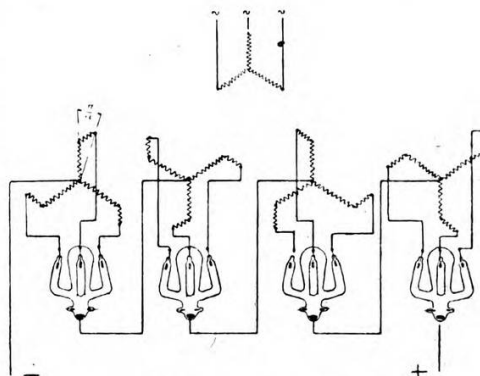



Fig. 2 — Raddrizzatore dodecafase - serie

Per facilitare l'isolamento due ampolle son contenute in un bagno da trasformatori a raffreddamento naturale. Lo stesso bagno contiene il trasformatore e i rocchetti d'induttanza. Questo sistema può erogare in permanenza 125 Kw a 6000 v.

Prof. A. Stefanini

I principî della televisione

In una conferenza tenuta all'Esposizione del gennaio 1930 della Società di Fisica e di ottica, *A. Fleming* ha riferito sui fenomeni che si utilizzano nella televisione.

Uno di essi è di carattere puramente fisiologico, ed è la persistenza delle immagini sulla retina, che è di circa 1/16 di sec. Supponendo perciò che una macchia di luce si sposti rapidamente sulla superficie di un oggetto, in modo da percorrerlo interamente in 1/16 di sec, il nostro occhio avrà l'illusione di vedere l'insieme dell'oggetto. Il problema della televisione si riduce quindi a provocare a distanza, per mezzo della prima macchia luminosa, una seconda macchia simile, la cui intensità sia funzione della illuminazione dell'oggetto.

Questo resultato si ottiene per mezzo di due organi principali. Alla stazione trasmittente, una cellula fotoelettrica converte la luce ricevuta in corrente elettrica; a quella ricevente una lampada al neon trasforma la corrente trasmessa in luce.

Com'è noto, la cellula fotoelettrica è costituita da un'ampolla di vetro la cui parete interna porta un rivestimento di metallo alcalino. Sotto l'azione della luce questo metallo emette degli elettroni, che stabiliscono fra esso e un elettrodo ausiliare, una corrente che si può amplificare, se occorre, per mezzo di lampade termoioniche.

La lampada al neon della stazione ricevente è formata da due elettrodi piani, distanti 1 mm. circa, che son mantenuti a una differenza di potenziale di alcune centinaia di Volt. Quando essa riceve la corrente fotoelettrica, al suo catodo si manifesta l'incandescenza rossa del neon, e l'intensità di questo bagliore segue con assoluta istantaneità quella della corrente che l'attraversa

Per completare il dispositivo, alla partenza e all'arrivo si ha un disco su cui son praticati dei fori disposti a spirale. Alla partenza la luce diffusa dall'oggetto arriva alla cellula fotoelettrica attraverso un tal disco; e all'arrivo, per mezzo di un disco uguale, mantenuto in sincronismo col primo, l'osservatore vede, per mezzo della lampada al neon, l'immagine trasmessa.

Fleming terminò la sua conferenza suggerendo alcuni perfezionamenti da apportarsi al dispositivo attuale. Egli segnala, in particolare, l'apparizione sul mercato di cellule fotoelettriche a specchio di cesio, che sarebbero assai più sensibili di quelle prima usate.

La Radio-Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 30 Settembre 1930

Sul fenomeno degli echi in radiotelegrafia

Il professore di fisica E.V. Appleton dell'Università di Londra ha tenuto il 5 Settembre una conferenze alle *Victoria Rooms* di Bristol sopra l'argomento degli echi in radiotelegrafia. Egli ha rammentato che i segnali radiotelegrafici passano da una stazione trasmettente ad una ricevente non soltanto per la via più corta e diretta, ma anche per altre vie più oblique. Sfortunatamente non è possibile seguire queste onde nel loro vagabondaggio attraverso le regioni superiori dell'atmosfera od intorno alla terra, ed è solo da osservazioni compiute ai loro punti di partenza e di arrivo che può inferirsi dove le onde siano state.

Così in Inghilterra, come in America, sono stati sviluppati dei metodi per fissare nel tempo questi segnali d'eco, e poichè le onde radiotelegrafiche viaggiano con la velocità della luce, fu stimata la lunghezza della via attraversata. Talvolta capitò di trovare che le onde d'eco, le quali avevano fatto un viaggio particolarmente lungo e difficile, giungevano così distorte da essere quasi irriconoscibili. Una delle più frequenti forme di distorsione occorsa fu quella che le onde partenti nella loro forma normale alla superficie terrestre pervenivano in una forma cadente orizzontale, i loro corpi, a così dire, essendo stati ruotati durante il viaggio di un angolo retto.

Nella maggior parte dei casi i segnali d'eco giungono distanziati di una piccola frazione di secondo dai segnali principali, ed operatori del *Radio Research Board,* aiutati da speciali trasmissioni del *National Research Laboratory,* hanno sviluppato un metodo per computare questi intervalli fino ad una centomillesima parte di un secondo. Da principio i risultati delle osservazioni in Inghilterra ed in America non collimavano. La discrepanza fu chiarita con una serie esauriente di esperienze in Inghilterra, in cui venne usata un'ampia scala di lunghezze d'onda. Fu scoperto che vi sono nell'atmosfera superiore due regioni riflettenti che possono produrre gli echi. Le onde più lunghe sono riflesse dalla regione più bassa, e quelle più corte dalla più elevata. Siccome le onde adoperate in Inghilterra nei primi esperimenti erano più lunghe di quelle usate in America, così il divario nei risultati ebbe una soddisfacente spiegazione.

È ben noto che le onde d'eco sono la causa di una ricezione alterata delle stazioni radiodiffonditrici in punti esterni alla loro area di servizio normale regionale, solo per mezzo della più recente applicazione delle comunicazioni elettriche, la televisione, fu possibile osservare visualmente l'effetto degli echi. La prima serie di osservazioni attendibili sulla alterazione delle immagini provocata dagli echi nella televisione fu fornita al prof. Appleton dal Signor W. B. Weber, che fece delle misure sufficientemente appropriate in Bristol. Da queste osservazioni può venir dedotto il tempo d'eco, e fu trovato che esso combina col valore ricavato con altri metodi.

Gli echi non furono soltanto trovati come riflessione locale dallo strato di Heaviside. Assai spesso serie di echi distanziati circa un settimo di secondo furono osservati come corrispondenti a segnali che avevano viaggiato una, due, tre ed anche quattro volte intorno alla terra. E' uno dei rompicapo della radiotelegrafia il render ragione della forza straordinaria di questi echi circolari alla terra.

Più misteriosi ancora sono i segnali d'eco scoperti da un dilettante norvegese, l'ing. Hals, rispetto alla stazione di Eindthoven P C J. Fu trovato che questi segnali ritardavano fino a trenta secondi sul segnale originale. Dove mai erano state le onde per un così lungo tempo? La riflessione da parte della luna non sarebbe per essi abbastanza lunga, e quella da parte del sole sarebbe invece troppo corta. Alcuni opinano che le onde causanti l'eco in questo caso abbandonino la nostra atmosfera passando oltre lo stato di Heaviside, e venendo alla fine riflesse da una vasta corrente di particelle elettrizzate proiettate nello spazio esterno al sole. Altri pensano invece che le onde non penetrino lo strato ionizzato, ma che vi impigriscano in esso. Perciò è stata usata la frase — « imbottigliate nello strato » —. Presentemente nessuna risposta decisiva al problema può essere data. Il metodo più vantaggioso sarebbe di affrontarlo per la via radiodirettiva, perchè fino ad ora non abbiamo alcuna idea della direzione da cui gli echi arrivano.

La navigazione fisica per vie aeree e marittime

Sono stati riferiti in questo Giornale, mano a mano che venivano proposti, diversi sistemi, elettrici od ottici, per guidare i velivoli quando vengano a trovarsi in condizioni di scarsa visibilità. Riassumiamo adesso un interessante articolo che è stato pubblicato nella Rev. gen. de l'Electr., 5 luglio 1930, da G. Bourgonnier, e che studia i modi di guidare non solo i velivoli, ma anche le navi.

Fino a pochi anni fa, la tecnica non permetteva di tracciare una determinata rotta ai naviganti del mare o dell'aria. Il navigante, utilizzando la bussola o le osservazioni astronomiche, doveva via determinare la sua posizione, per orientar poi la sua rotta sulla carta topografica; ma ignorando quali ostacoli imprevisti poteva incontrare (tempesta, nebbia, depressioni, etc.) tale rotta non era sempre la migliore; e le nebbie, o il cielo coperto, non gli permettevano spesso di determinare la sua posizione nello spazio.

La navigazione fisica, invece, è costituita dall'insieme dei mezzi che permettono di tracciare sul mare o nell'aria, delle traiettorie determinate, utilizzando tutte le possibilità offerte dalle ultime conquiste scientifiche.

Le condizioni alle quali debbon sodisfare le vie marittime od aeree, sono:

1) di poter avere un tracciato qualunque, modificabile in maniera da tener conto delle mutevoli condizioni meteoologiche;

2) di offrire il modo di conoscere se ci si trovi sulla rotta prestabilita, o da qual parte e a qual distanza da essa;

3) indicare la via da seguire ad ogni momento, e indicare ai velivoli l'altezza ottima;

4) esser definite con la massima precisione imposta dalle circostanze locali, qualunque sieno le condizioni meteorologiche.

* * *

Premesso ciò, il Bourgonnier fa la storia dei tentativi fatti per guidare le navi per mezzo di cavi percorsi da correnti alternate di frequenza udibile; tentativi che furono di scarsa efficacia per la irregolarità della distribuzione del campo elettromagnetico attorno al cavo, finchè da W. A. Loth non fu trovato il modo di render quel campo circolare.

Le irregolarità del campo erano dovute alle così dette correnti di ritorno, che si propagavano nell' acqua dall' estremità libera del cavo. Per eliminare l' azione nociva, il Loth propose d' installare due linee terrestri chiamate linee guarda costa, che, partendo dall' estremo del cavo a terra, terminassero ad elettrodi immersi nell' acqua a opportune distanze dal cavo. Con questo artifizio, il cavo si comporta, eccetto che in prossimità dell' estremo libero, come se fosse infinito.

L' apparecchiatura necessaria consiste:

a) *All' emissione*. Un gruppo generatore di corrente alternata fornisce la corrente di frequenza musicale, dell' intensità da 5 a 20 amp., secondo la lunghezza del cavo e la sua profondità. Si hanno inoltre due trasformatori, i cui avvolgimenti primari son fatti comunicare coll' alternatore da un interruttore rotante, mentre i secondari sono in circuito con una delle linee terrestri, e ciò per realizzare le interruzioni su tensioni meno alte. Il consumo di energia può essere di qualche chilowatt.

Il cavo sottomarino è armato, e termina con un largo elettrodo, costituito da una lastra di rame di 1 m^2.

b) *Alla ricezione*. Sulla nave sono installati tre quadri, ortogonali fra loro, uno secondo l' asse della nave, uno normale all' asse e il terzo orizzontale situato alla sommità degli alberi; oltre a questi, vi sono due quadri fissi ortogonali, costituenti un ricevitore a induzione, e che posson collegarsi coll' uno o l' altro dei tre precedenti, e un quadro mobile, girevole attorno all' asse comune dei due fissi, connesso con il sistema amplificatore. L' indice del quadro mobile è sullo zero del quadrante, quando la nave è parallela al cavo. Due elettrodi immersi nell' acqua, uno in avanti e l' altro sul dietro, ricevono i segnali a linee e punti, forniti dalla stazione a terra

La diversa intensità, o la fusione dei segnali, fornisce l' indicazione della posizione della nave rispetto al cavo, e servirà quindi a far trovare con sicurezza l' imboccatura di un canale.

Ma anche le linee di forza che emanano dalle sole linee terrestri guarda costa, posson servire a segnalare a una nave la vicinanza della costa, anche a notevole distanza.

I segnali trasmessi in questo modo posson esser ricevuti anche da un sottomarino in immersione.

Lo stesso sistema potrebbe installarsi sulle navi e sui sottomarini, per circondarle di un campo di corrente capace di segnalare la loro presenza a qualche chilometro di distanza, evitando così le collisioni.

*
* *

Anche per i velivoli si può tracciare una rotta sicura per mezzo di cavi aerei; ma l' utilità di queste installazioni si verifica solamente per gli aerodromi di qualche importanza.

Per questi aereodromi, come è stato fatto a quello del Centro di Studi a Vaux-sur-seine, uno spazio circolare è circondato, a distanza di 500 m. da una linea a due fili formante un quadro circolare verticale, che è alimentato da corrente alternata alla frequenza di circa 10000 p: s. Dal velivolo si ascolta con quadro orientabile o con antenna-quadro.

Ascoltando col quadro, si ha silenzio quando il suo piano passa pel centro dell' aerodromo. Per evitare collisioni, l' aerodromo è diviso in otto settori alternati di arrivi e partenze, che son riprodotti sul compasso di bordo del velivolo, e perciò prendendo direzione il pilota sa in qual settore si trova, se autorizzato o interdetto.

Per conoscere se il velivolo è all' esterno o all' interno si utilizza un sistema quadro-antenna analogo e quello usato in radiogonometria per togliare l' incertezza di 180°; ma invece d' invertire il quadro ricevitore s' inverte automaticamente all' emissione, in modo che all' esterno si odono dei punti, e all' interno delle linee, e un tratto continuo passando al disopra della linea circolare. Ed anche quando sta per atterrare, il pilota può conoscere a ogni istante l' altezza a cui si trova; perchè se al di sopra del piano orizzontale passante pel quadro emittente ha una ricezione continua, e riceve dei punti se è al di sotto.

Così, anche quando venga a mancare la visibilità, è risuluto il problema più importante per la navigazione aerea, che è quello di trovare l' aerodromo e di atterrarvi con sicurezza.

*
* *

Più importante, perchè di portata maggiore e di più facile applicazione, è la guida senza cavo, cioè per mezzo di segnali luminosi o elettrici. Il principio di questo modo è estremamente semplice, e consiste nel tracciare nello spazio una rotta per mezzo dell' incrocio di segnali emessi da due fari, o stazioni radiotelegrafiche, girevoli, in modo che per mezzo di esse il pilota sappia se è sulla rotta, o da qual parte e a quale distanza di essa si trova. Sarà infatti sulla rotta se riceve i due segnali contemporaneamente, sarà a destra o a sinistra se riceve prima l' uno o l' altro dei segnali. E dall' intervallo di tempo che separa la ricezione di un segnale in due punti A, B, se la rotazione dei fari è combinata in modo che lungo tutta la rotta a un medesimo intervallo di tempo corrisponda una medesima porzione di percorso, l' aviatore saprà quale cambiamento di direzione deve operare per raggiungere la sua strada. Infatti, se quando è nel punto A la distanza dalla rotta è d_1, e quando è in B la distanza è d_2, l' angolo α che la direzione di A B fa con quella della rotta, è dato da:

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{d_2 - d_1}{A\,B}$$

Per raggiungere la rotta, il pilota dovrà dunque cambiare la sua direzione di un angolo superiore ad α.

Tralasciamo di riportare le considerazioni e i calcoli relativi al modo di combinare la velocità di rotazione dei due fari, o dei quadri emittenti, affinchè sieno soddisfatte le condizioni necessarie a determinare la rotta, e a fornire i dati necessari al pilota; e accenniamo alle radiazioni usate per le segnalazioni

Per la loro propagazione rettilinea, le più adatte sono le radiazioni luminose visibili, e quelle infrarosse. Ma il loro uso è limitato dall' ostacolo frapposto dalla curvatura terrestre, dall' assorbimento in tempo di nebbia, e dalla relativamente loro corta portata. Questa è circa 10 volte maggiore pei raggi ultrarossi in confronto dei raggi visibili; ma i raggi infrarossi richiedono l' uso di cellule fotoelettriche e di amplificatori, che implicano un' apparato ricevitore complicato.

Per la guida dei sottomarini, pei quali la ricezione di segnali radioelettrici è oltremodo difficile o affatto impossibile, potrebbero usarsi con vantaggio gli ultra-suoni, emessi dal quarzo piezoelettrico.

Sono perciò le onde hertziane quelle che posson servire al tracciamento della rotta aerea. E' necessario usare all'emissione un quadro girevole, e servirsi di onde corte, che sono meglio dirigibili. Malgrado la loro propagazione non unidirezionale, tali onde possono essere utilizzate anche a notevole distanza, adoperando alla ricezione il filtro antiparassita di Y. Marrec (L' Onde électrique, 6 pag. 501, 1927). Questo filtro elimina non solo i parassiti atmosferici e quelli dei magneti del velivolo, ma lascia passare soltanto le correnti superiori a un certo valore; talchè il campo elettromagnetico alla ricezione è rappresentato non più da un cerchio, ma da due settori di piccola apertura.

Con questo sistema a onde hertziane dirette, e filtrate alla ricezione, l' emissione si farà da due stazioni fornite di quadri girevoli, e il pilota riceverà con antenna. Senza alcuna manovra da eseguire, ricevendo i segnali con l' antenna il pilota, osservando la coincidenza o no dei due segnali, potrà automaticamente dedurre la sua posizione rispetto alla rotta. E con un opportuno sistema di segnali, potrebbe essere indicata al pilota la distanza percorsa, e l' altezza alla quale deve navigare.

Questo sistema dei due fari hertziani permette anche di cambiare quasi istantaneamente la rotta segnalata, in caso di cambiate condizioni meteorologiche. Associando questo modo con quello sopra accennato pel ritrovamento dell' areodromo di scalo, dalla navigazione aerea sarebbero eliminati i rischi non inerenti al velivolo.

Prof. A. Stefanini

Comunicazioni multiple nei circuiti telefonici

Gli studi sulla propagazione lungo i conduttori metallici delle correnti alternate a frequenza fonica, di piccola intensità, hanno dimostrato che se si immagina la linea infinitamente lunga, la relazione:

$$I_R = I_T \, e^{-\beta l} \qquad (1)$$

esprime la corrente I_R disponibile nell'apparato ricevente, posto alla distanza l da quello trasmittente, che immetterebbe nella linea una corrente I_T. In questo caso — come è noto — β rappresenta la costante di attenuazione o di smorzamento, determinata dalle caratteristiche della linea ed espressa da:

$$\beta = \sqrt{\frac{1}{2}\sqrt{(\omega^2 L^2 + R^2)(\omega^2 C^2 + G^2)} + \frac{1}{2}(GR - \omega^2 LC)} \qquad (2)$$

in cui:
R è la resistenza per unità di lunghezza,
G è la perditanza,
C la capacità,
L l'induttanza.

Se si suppongono G e L trascurabili la (2) si può semplificare in:

$$\beta = \frac{1}{2}\,\omega\, C\, R$$

che dimostra come l'attenuazione di una corrente dipenda dal valore della velocità angolare e quindi dalla frequenza delle correnti immesse nella linea.

E' chiaro, allora, come per le trasmissioni telefoniche l'attenuazione non sia uniforme per tutte le frequenze e come per elevate frequenze la potenza disponibile all'estremo ricevente della linea possa raggiungere valori trascurabili, comunque insufficienti per azionare direttamente la membrana di un ricevitore.

Le azioni che influiscono sulla propagazione delle correnti alternate nei conduttori sono ancora più importanti nel caso di circuiti in cavo. Per quanto dimostrò il fisico Oliver Heaviside, la condizione secondo la quale la costante di attenuazione β risulta indipendente dalla frequenza delle correnti immesse in un circuito e minima per valori di R e di G si ha quando si verifica la relazione:

$$L\,G = C\,R$$

nel qual caso si dimostra che β può essere espressa da:

$$\beta = \sqrt{R\,G}$$

e:

$$\beta = \frac{1}{2}\,R\sqrt{\frac{C}{L}}$$

da cui si può desumere che β è tanto più piccola quanto minore è il valore di R e di G, e quindi della capacità C, ed inversamente quanto più grande è il valore di L, col limite di:

$$L = \frac{C\,R}{G}$$

In conseguenza è tendenza della tecnica della telefonia a grande distanza di vincere l'attenuazione determinata dai conduttori con l'aumentare l'induttanza dei circuiti in cavo, adoperando allo scopo bobine Pupin, distribuite ad equidistanza. Un grandioso esempio di applicazione di questo concetto si è avuto recentemente con il cavo Nazionale, posato dalla Azienda di Stato per i Servizi Telefonici.

In questi casi, se la frequenza delle correnti immesse nei conduttori è troppo elevata, le induttanze aggiunte si oppongono alla propagazione delle correnti, determinando valori di β così elevati da impedire praticamente la corrispondenza.

Oltre a ciò, è d'uopo aggiungere che le variazioni della conduttanza di dispersione, anch'essa in funzione della frequenza, contribuiscono a peggiorare le condizioni. Infatti, esperimenti condotte in America hanno accertato come la conduttanza di dispersione per la frequenza di 25000 periodi al secondo sia 200 volte maggiore che per la corrente continua.

In definitiva, gli studi sulla propagazione delle correnti ad alta frequenza nei conduttori hanno dimostrato che l'attenuazione che subiscono le correnti a frequenza elevata non dipende esclusivamente dai valori di resistenza e di perditanza, come per le correnti telefoniche, di bassa frequenza. Mentre alle alte frequenze i valori di induttanza e di capacità per km. di linea si mantengono praticamente gli stessi come per le basse frequenze, la resistenza per km. del conduttore aumenta rapidamente con la frequenza e la perditanza subisce un incremento di valore per le maggiori perdite offerte dagli isolatori e per le irradiazioni esterne.

Opportuni studi hanno dimostrato in proposito che le correnti alternate applicate ai conduttori non possono sorpassare il limite di 50000 p.p.s., altrimenti la corrente ricevuta all'estremità della linea sarebbe insufficiente per scopi pratici.

Attribuito questo limite massimo alla gamma delle frequenze che è possibile immettere in un conduttore, è chiaro come nelle linee telefoniche sia applicabile tutta la gamma di frequenze che da zero si estende a 50000 p.p.s. — Se, quindi, si tiene presente che nel caso generale tutte le linee interurbane ed internazionali sono utilizzate limitatamente alla estensione della gamma delle frequenze delle comunicazioni telefoniche normali — che come diremo da 350 si estensa a 3000 p.p.s. — è chiaro come nelle condizioni attuali le linee non siano sfruttate in pieno, ma limitatamente al 6 0/0 della gamma di frequenze che possono contenere.

In proposito accertata l'estensione da dare alla gamma delle frequenze richieste dalle conversazioni ordinarie, si può stabilire la disponibilità, nonchè la possibilità tecnica e la convenienza commerciale derivante dallo sfruttamento di tutte le frequenze che è possibile rimettere nei circuiti.

A tal uopo è necessario premettere che mentre la gamma dei suoni si estende da 16 a circa 20000 p.p.s., quella dei suoni emessi dalla voce si può contenere fra 100 e 10000 p.p.s. Importanti studi hanno però dimostrato che — senza influire sulla buona intelligenza delle parole — questa gamma si può limitare fra 250 e 2700 p.p.s., trascurando le frequenze inferiori e superiori ai termini accennati.

E' chiaro, allora, che attenendoci alla ipotesi più accettata, e che cioè la resistenza del microfono varii con la stessa legge di pressione del mezzo con il quale la membrana è in contatto, la gamma delle frequenze fornite dal contatto imperfetto si può contenere fra i valori da 250 a 3000 p.p.s.

Stabilito quindi in 50000 il limite massimo delle frequenze che, come è stato accennato, è possibile immettere in un circuito, le gamme delle frequenze disponibili con l'applicazione di una conversazione ordinaria sarebbero:

da: 0 a: 250 p.p.s.
e da: 3000 a: 50000 p.p.s.,

sempre per circuiti aerei, mentre per circuiti in cavi:

da: 0 a: 250 p.p.s.
e da: 3000 a: 5000 p.p.s., secondo l'impedenza caratteristica e le costanti fisiche ed elettriche dei conduttori.

La tecnica delle comunicazioni con correnti portanti ha saputo dare un diverso impiego a queste frequenze.

La prima gamma: da 0 a 250 p.p.s. — che non è possibile comunque sfruttare in telefonia per la notevole distorsione che subirebbero i suoni — è stata recentemente utilizzata da un nuovo sistema di telegrafia, detto «infra-acustico» per il genere delle frequenze che utilizza.

Come è chiaro presumere, per questo genere di trasmissioni, invece della corrente continua sono utilizzate correnti alternate, comprese nella gamma da zero a 300 p.p.s. Tenendo conto che nella manipolazione telegrafica si sviluppano delle bande laterali, come nel caso generale della modulazione di una corrente portante sinusoidale del tipo:

$$I_1 = A_1 \operatorname{sen} \omega t$$

che con l'interferenza di una corrente modulante:

$$I_2 = A_2 \operatorname{sen} p t$$

dà luogo a tre correnti:

$$i = A_1 \text{ sen } \omega t + \frac{1}{2} \cos (\omega - p) t - \frac{1}{2} \cos (\omega + p) t$$

rispettivamente di pulsazione: ω, $(\omega - p)$ e $(\omega + p)$,

nel caso in ispecie, indicando con $\frac{p_1}{2\pi}$ e $\frac{p_2}{2\pi}$ i limiti inferiori e superiori della gamma delle frequenze sviluppate dalla manipolazione telegrafica, si avrebbe una estensione di frequenze da $\frac{\omega - p_2}{2\pi}$ a $\frac{\omega + p_2}{2\pi}$, in modo da dovere scegliere come correnti portanti la frequenza media del presumibile sviluppo attribuito alle bande laterali.

Per l'appunto, lo sviluppo di queste bande laterali è determinato dalla velocità di trasmissione telegrafica che si intende raggiungere. Infatti, supposto di voler trasmettere con apparato Morse 200 parole al minuto, di cinque caratteri, come « PARMA » che nella trasmissione impegna 53 impulsi e spazi, la velocità di trasmissione richiederebbe:

$$\frac{200 \times 53}{2 \times 60} = 88 \text{ p.p s.}$$

appunto perchè due impulsi corrispondono a un periodo intero.

In conseguenza, modulando una corrente portante di frequenza $\frac{\omega}{2\pi}$ con la incidenza di una corrente di emissione telegrafica di 88 p.p.s. — come precisamente nel caso supposto — la gamma delle frequenze sviluppate si estenderebbe da:

$$\frac{\omega}{2\pi} - 88$$

a:

$$\frac{\omega}{2\pi} + 88$$

e quindi per quasi 180 p.p.s.

Stabilita così l'enstensione da dare alla gamma e scelta una corrente portante della frequenza ad esempio di 150 p.p.s., la trasmissione alla velocità voluta sarebbe possibile, poichè le frequenze che si determinano con la manipolazione, da:

$$150 - 88 = 62 \text{ p.p.s.}$$

a:

$$150 + 88 = 238 \text{ p.p.s.}$$

sarebbero contenute nella gamma infra-acustica disponibile.

In un circuito telefonico i dispositivi di telefonia ordinaria e gli apparati telegrafici verrebbero posti in parallelo. Per evitare che le emissioni telegrafiche invadano gli apparecchi telefonici e, viceversa, che le correnti telefoniche si disperdano negli apparati telegrafici, vengono adottati filtri elettrici posti in serie al circuito che li utilizza. Essi sono calcolati per lasciar passare una gamma di frequenze e trattenere tutte le altre, cosicchè, mentre i filtri passa-basso, posti per la protezione degli apparati telegrafici, lasciano passare la sola gamma delle frequenze infra-acustica, quelli passa-alto permettono il passaggio soltanto alle correnti comprese nella gamma assegnata alla telefonia, e precisamente da 250 a 3000 p.p.s.

Un inconveniente deriverebbe dal fatto che le correnti di chiamata destinate alle comunicazioni telefoniche ordinarie, da 17 a 25 p.p.s., attraversando i filtri passa-basso, potrebbero disturbare le trasmissioni telegrafiche. All'inconveniente si pone rimedio sostituendo la corrente di questa frequenza con altra di 500 o 800 p.p.s., ottenuta da un gruppo convertitore.

Per quanto ha deciso il Comitato Consultivo Internazionale nella sessione del giugno 1929, tenutasi a Berlino, la f.e.m. telegrafica lanciata nel circuito non deve eccedere i 50 volta e l'incremento di attenuazione che subiscono le correnti telefoniche, con l'applicazione dei sistemi infra-acustici, non deve sorpassare 0,06 néper, corrispondente a 0,52 decibel per sezione di amplificazione.

Per lo sfruttamento intensivo della gamma da 3000 a 50000 p.p.s., disponibile con l'applicazione della conversazione ordinaria, sono indicati i sistemi telegrafici e telefonici con correnti portanti.

Poichè le frequenze da 3000 a 10000 p.p.s. non si prestano per la telefonia, appunto per la notevole distorsione di suoni che si verificherebbe, questa gamma è adoperata esclusivamente per le trasmissioni telegrafiche con correnti portanti a frequenza vocale. Oltre il limite di 5000 è possibile l'uso dei sistemi telegrafici e telefonici in alta frequenza, sistemi ormai noti per potersi ancora descrivere.

Seguendo, quindi, le decisioni del predetto C.C.I., le frequenze che è possibile immettere in un circuito aereo si possono così distribuire:

fino a 300 p.p.s.: alla telegrafia infra-acustica,
da 3000 a 10000 p.p.s.: alla telegrafia con correnti portanti a frequenza vocale,
da 10000 a 50000 p.p.s.: ai sistemi di telegrafia e telefonia con correnti portanti in alta frequenza,

mentre per linee in cavo le frequenze utilizzabili sarebbero limitate a 5000 p p.s. circa, a seconda dell'impedenza caratteristica e del tipo di pupinizzazione adottata.

Se si tiene presente che per le comunicazioni telegrafiche è sufficiente un distacco di frequenze da 300 a 700 p.p s. — determinato dalle caratteristiche del circuito e dalla velocità di trasmissione che si intende raggiungere — e che per la telefonia ogni canale richiede una larghezza della gamma di circa 3000 p.p.s. — dipendente dalla estensione che si intende attribuire alla corrente modulante — è chiaro che i circuiti telefonici possono essere intensivamente sfruttati — senza infuire sulla bontà della corrispondenza — per il contemporaneo svolgimento di diverse comunicazioni telegrafiche e telefoniche.

Senza voler scendere ad esempi illustrativi sullo sfruttamento intensivo delle linee raggiunto dalla tecnica Americana, si può accennare che un circuito telefonico, oltre a contribuire alla formazione di virtuali telefonici e di simultanee telegrafiche, potrebbe contemporaneamente essere impiegato per la telegrafia infra-acustica e per circa nove comunicazioni telegrafiche in " duplex „ e quattro telefoniche con correnti portanti.

Tutto ciò per la Rete Telegrafica non è possibile, poichè essa è costruita — per ragioni di economia — con circuiti a semplice filo, e quindi con ritorno a terra.

Placido Eduardo Nicolicchia

INFORMAZIONI

Periti Radiotecnici

Per iniziativa dei Ministeri della Guerra e della Educazione Nazionale avrà inizio presso l'*Istituto Radiotecnico* di Milano annesso al R. Istituto Tecnico *Carlo Cattaneo* il 10 Novembre prossimo, il bienno diurno per il conseguimento del Diploma di *Perito Radiotecnico*, bienno già iniziato lo scorso anno.

Per le materie di cultura elettrotecnica e radiotecnica verranno svolti i programmi stabiliti di accordo fra i Ministeri della Guerra e dell'Educazione Nazionale; per le materie di cultura generale verranno svolti i programmi degli ultimi due anni dei Regi Istituti Industriali.

Sono ammessi al biennio tutti gli inscritti e iscrivibili al penultimo anno degli Istituti Industriali Regi e pareggiati; i Periti Industriali, gli Ingegneri, gli appartenenti alle Scuole d'Ingegneria, gli Ufficiali del Genio e dell'Artiglieria provenienti dai Corsi regolari dell'Accademia e della Scuola di Applicazione di Artiglieria e Genio.

Per tutti gli altri schiarimenti richiedere programma in Via Cappuccio N. 2 - Milano.

L'iniziativa del Ministero tende a favorire lo sviluppo della Radiotecnica creando esperti radiotecnici utilissimi all'industria e trasformabili, in caso di bisogno, in ottimi Ufficiali Radiotecnici.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Ottobre 1930

Nuovo metodo per la misura delle frequenze da 200 a 500 periodi per secondo.

Generalmente i metodi adottati per la determinazione della frequenza di una corrente alternata non sono rapidi, poichè richiedono — specialmente se si ricorre ai sistemi fotografici di un oscillatore — molto tempo per la conoscenza dei risultati.

Pe raggiungere la lettura diretta, il prof. N. P. Case [1] studiò la possibilità di modificare il ponte di Hay, già descritto da Soucy e da Bayly [2]. La modificazione, però, non fu ritenuta conveniente, sia per la deficiente sensibilità del ponte, sia perchè richiedeva, per frequenze al disotto di 100 p.p.s., bobine ingombranti. Migliori risultati diede il metodo proposto da Maxwell per scandagli di misure di capacità, il cui circuito elettrico venne modificato nel modo indicato dalla fig. 1.

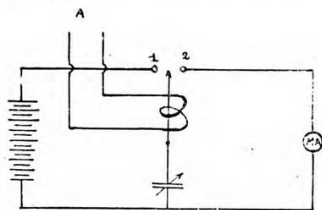



Fig 1

In questo caso, la corrente di cui si vuole determinare la frequenza è applicata in A ad un relais polarizzato, il quale, al presentarsi di una semionda, spinge l'ancoretta al contato I, provocando, così, con la chiusura del circuito della batteria locale, la carica del condensatore. Successivamente, per il tempo di durata della seconda semionda, l'ancoretta è spinta verso il contatto 2, in modo da determinare la scarica del condensatore attraverso il milliamperometro.

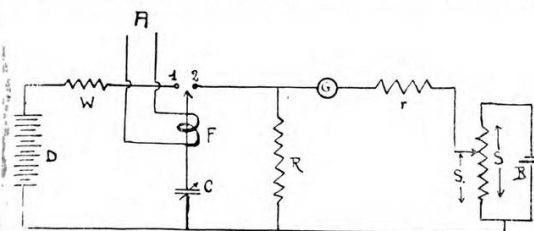



Fig. 2

(1) Proceedings, vol. 18, N. 9 del settembre 1930, pag. 1586.
(2) Proc. I.R.E., 17, 834 del maggio 1929.

Dato questo funzionamento del dispositivo, è evidente che, rimanendo costanti tutti i suoi elementi, la quantità di elettricità che attraversa il milliamperometro in un tempo t dipende esclusivamente dal numero delle scariche del condensatore e quindi dalla frequenza della corrente applicata al relais. È chiaro, allora, che la lettura fornita dal milliamperometro è direttamente proporzionale alla frequenza della corrente applicata in A e, quindi, alla frequenza della corrente che agisce nel relais.

La esattezza della lettura è sufficiente per scopi pratici, ma per raggiungere una maggiore precisione di risultati lo schema fu modificato nel modo indicato dalla fig. 2, in cui S è un reostato a corsoio (slide-wire), con scala graduata da 0 a 1000 e con suddivisione di ogni grado in quattro parti. In questo caso, il voltaggio è misurato attraverso la resistenza R e il condensatore C di scarica, mentre la resistenza r è necessaria per impedire eventuali sovraccarichi di corrente, dato che R ed S sono di piccola resistenza.

Il reostato a corsoio è necessario per portare a zero l'indice del galvanometro, appunto perchè si utilizza la tensione fornita dalla batteria B per bilanciare il potenziale dato dalla scarica del condensatore. La resistenza W — che non ha un valore critico — è introdotta per limitare la intensità della corrente iniziale.

Nella realizzazione dello schema della fig. 2 vennero scelti i seguenti valori:

D = 90 volta	r = 50000 ohm
W = 100 ohm	S = 7.5 ohm
C = 2.111 μ F	B = 2 volta
C = 100 ohm	

Il contatto mobile del relais F, indicato nella fig. 2, è chiuso nelle posizioni 1 e 2 per un tempo sufficiente affinchè si verifichi una completa carica e scarica del condensatore C.

La carica q è data da:

$$q = C e \qquad (1)$$

con e voltaggio della batteria D.

Quando il condensatore si scarica, la corrente si suddivide attraverso R e il galvanometro G. In questo caso, sela resistenza r è elevata, tanto da poter trascurare tutte le altre resistenze del circuito del galvanometro, allora la quantità della scarica q_g che fluisce attraverso il galvanometro è data da:

$$q_g = q \frac{R}{R + r} = Ce \frac{R}{R + r} \qquad (2)$$

e per f scariche per secondo:

$$f\, q_g = f\, Ce \frac{R}{R + r} \qquad (3)$$

La corrente continua, fornita dalla batteria B, che attra-

versa il galvanometro, assumendo r grande rispetto S, sarebbe:

$$i_g = \frac{S_1}{S} \frac{E}{R + r} \qquad (4)$$

con E voltaggio della batteria.

Il regolaggio di S è disposto in modo che l'effetto della corrente i nel galvanometro sia eguale ed opposto a quello determinato dalle scariche di C e quindi della corrente di pulsazione f q_g. Allora, uguagliando la (3) e la (4) si avrà:

$$f\,Ce\,\frac{R}{R + r} = \frac{S_1}{S} \frac{E}{R + r} \qquad (5)$$

e quindi:

$$f = \frac{S_1}{S} \frac{E}{e\,C\,R} \qquad (6)$$

Talvolta, malgrado che questa relazione sia soddisfatta, può verificarsi il caso che il galvanometro non segua gli impulsi della corrente di scarica del condensatore. L'inconveniente può essere causato dalla incostanza del campo magnetico della bobina del galvanometro o da impurità magnetiche contenute nella bobina stessa.

Per stabilire se un galvanometro è utilizzabile per gli scopi accennati, i fisici Curtis e Moon hanno proposto lo schema indicato dalla fig. 3. Nella realizzazione è preferibile impiegare un voltaggio molto basso e una piccola capacità, mentre le resistenze debbono essere di valore abbastanza elevato per limitare le correnti di carica e scarica del condensatore. In queste condizioni, se il galvanometro segna zero, vuol dire che esso è utilizzabile per l'uso accennato.

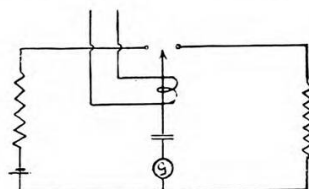



Fig. 3

Per tarare l'apparecchio è preferibile adoperare un oscillatore a diapason, che fornisca, ad esempio, una corrente alternata della frequenza di 99,98 p.p.s., con una tolleranza di non oltre un decimillesimo.

La corrente data dall'oscillatore è applicata in A, ed il corsoio del reostato si porta nella posizione 999,8, mentre si opera contemporaneamente sulla capacità del condensatore C e sulla resistenza R o su tutti e due gli organi, affinchè il galvanometro segni zero.

Una volta tarato, lo strumento è pronto per l'uso. Si applica allora in A la corrente di cui si vuole accertare la frequenza, mentre si lascia invariata la posizione degli altri organi. Procedendo in questo modo la frequenza cercata si può leggere direttamente nella scala del reostato cosicchè, se il reostato è stato regolato alla posizione 724,9, vuol dire che la frequenza controllata è di 72,49 p.p.s.

Per misure di alta precisione è opportuno rideterminare sempre, prima dell'uso, la posizione degli organi regolati nella operazione preliminare di taratura.

P. E. Nicolicchia

L'evoluzione delle lampade termoioniche

Il Dr. Lee de Forest ha avuto occasione di accennare alla storia della gigantesca industria degli attuali tubi a vuoto, nata da una scoperta accidentale, e che alimenta 600 stazioni trasmittenti, milioni di stazioni riceventi, con la produzione di 10000000 di lampade all'anno. E tutto ciò è frutto di un'osservazione accidentale.

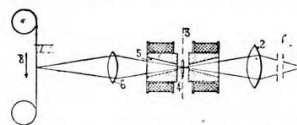
Il de Forest, nel 1904, occupandosi di riviste scientifiche per i giornali, si dedicava per diporto a ricerche di radiotelegrafia con una stazione potente a scintilla, e vide che ad ogni scintilla la fiamma di un becco Bunsen oscillava. Egli ebbe allora l'idea di studiare l'azione delle scintille sui gas in combustioni, e costituì un detector formato da una fiamma Bunsen nella quale era situato un elettrodo forato cosparso di sale marino ed un altro elettrodo di platino. Ma tale detector era di poca efficacia; e il de Forest, per affrancarsi dalla fiamma, costruì un'ampolla chiusa, piena di gas e contenente un filamento riscaldato con la corrente elettrica. Di poi, osservando che l'energia dei segnali era dissipata in gran parte nelle pile che fornivano la corrente d'accensione e nel telefono, aggiunse un terzo elettrodo per separare i circuiti. Tale elettrodo fu da prima un anello metallico che circondava il tubo, poi una lamiera collocata nell'ampolla, e infine un filo piegato a zig-zag, chiamato griglia. La forma attuale degli audion fu così raggiunta nel 1906.

Ma fu assai penosa la fabbricazione industriale, perchè i grandi costruttori di lampade a incandescenza non volevano perder tempo per quella esperienza che giudicavano fantastica. Fu un fabbricante di lampade mignon, abile soffiatore di vetro, che cominciò a costruire questo nuovo detector. Il primo modello aveva un doppio filamento di tantalio, uno di essi servendo da ricambio; e la tensione di placca doveva esser accuratamente regolata, per non provocare la scarica luminescente.

Fu nel 1915 che apparvero i primi ripetitori telefonici, e le comunicazioni fra Arlington e Parigi; e durante la guerra si ebbe un rapido sviluppo dei tubi a vuoto. Ma prima che s'iniziasse la vera radiofonia, la costruzione dei triodi costituiva un accessorio della fabbricazione delle lampade a incandescenza. Ma poi la costruzione passò rapidamente dalle migliaia ai milioni, e l'industria delle lampade a tre o più elettrodi divenne indipendente, utilizzando macchine totalmente automatiche: gli operai si limitano a fare alcune saldature e a metter a posto alcune parti. Le lampade, malgrado la loro crescente complicazione, son divenute molto più regolari eprecise.

Selenofono, per la registrazione di correnti alternate

Il dispositivo brevettato dalla Licht und Tonbild Gesellschaft col nome di Selenofono, serve a registrare correnti alternate, e specialmente quelle microfoniche usate per i films sonori. Le correnti percorrono un conduttore solido opaco, che oscilla trasversalmente in un campo magnetico costante, come il filo di un galvanometro a corda (Einthoven).

L'apparecchio, rappresentato dalla figura, consiste di una sorgente luminosa 1 a forma di nastro (come ad es. l'immagine reale di una fenditura luminosa o del filamento

Schema del dispositivo per la registrazione fotografica delle correnti alternate dette Selefono

di una lampada a incandescenza); di una lente 2 che proietta sul piano 3 l'immagine della sorgente luminosa; dal conduttore opaco 4 che oscilla nel campo dei magneti 5; e di una lente 6 che proietta sul film 7 sensibile alla luce, l'immagine reale del conduttore 4. Il film si sposta con velocità costante nel senso della freccia 8. Il conduttore

oscillante ha la forma di un nastro, il cui piano coincide col piano d' oscillazione 3; e l' asse longitudinale del nastro e quello longitudinale della sorgente luminosa sono inclinati l' uno sull' altro di alcuni gradi, e disposti in modo che nella posizione media del conduttori 4 uno dei suoi orli passi sensibilmente pel punto di mezzo dell' immagine reale di 1.

In tal modo, quando il nastro 4 oscilla, esso copre porzioni più o meno grandi dell' immagine luminosa, che impressionerà perciò porzioni più o meno estese della pellicola 7. Dopo lo sviluppo fotografico si vedrà perciò da un orlo della pellicola una porzione scura e a lato una porzione chiara, e fra queste due zone si vedrà una linea ondulata, che rappresenterà la forma della corrente alternata che ha attraversato il conduttore 4. **A. S.**

La fotografia delle onde da 10 a 200 metri

Le radiazioni di cui possiamo avere una registrazione sono quelle di lunghezza d' onda inferiore a 1000 m μ, che son capaci d'impressionare la lastre fotografiche. Il campo delle radiazioni di periodo più lungo è appena esplorato per mancanza di mezzi adatti; e sebbene il procedimento indicato recentemente da J. C. Me Lennan e A. C. Burton sia ben lontano da poterlo paragonare alla fotografia, pure permette di ottenere con qualche dettaglio l' immagine delle onde usate nella radiofonia.

Da ricerche sull' azione termica delle onde fra 10 e 200 m. si è trovato che il massimo riscaldamento si ha in una sostanza la cui conduttività specifica c e la cui costante dielettrica D siano legate alla frequenza n delle onde dalla relazione: $2c = n D$. Questa relazione rende infatti conto dei curiosi effetti calorifici selettivi osservati nell' applicazione delle alte frequenze alla medicina; ed è quella che ha suggerito il modo di ottenere l' immagine dello spettro di un campo di radiazioni prodotto da un oscillatore.

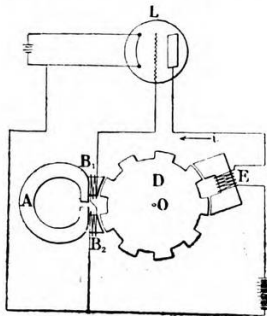
A tale scopo si prepara una gelatina di agar-agar al 4 % in acqua distillata, che si fa poi impregnare di tetraiodomercuriato di argento finemente polverizzato. Questo sale è rosso-rancione quando è caldo, e giallo canarino a freddo, e il cangiamento di colore si produce bruscamente alla temperatura di 35° c.

Con questa gelatina si riempie a poco alla volta un tubo di vetro aggiungendo ad ogni strato alla gelatina calda, alcune goccie di un elettrolita, in modo che la conduttività specifica cresca progressivamente lungo il tubo.

Esponendo tale tubo alle radiazioni abbastanza intense di un oscillatore, si produce una macchia rossa nel punto pel quale la conduttività c ha con la frequenza n la relazione sopraindicata.

Finora gli A.A. non hanno ottenuto un potere separatore molto grande; ma sperano di poter preparare una pellicola di tale sostanza, nella quale la conduttività vari in modo continuo, e non a salti come nel tubo anzi detto. **A. S.**

MOTORE A RELAIS TERMOIONICO

È un piccolo motore senza spazzole che ruota sotto l'azione di una corrente continua. Esso, come mostra la figura, è costituito da un disco dentato di lamiera di ferro, situato fra i poli di due elettromagneti A ed E. L' elettromagnete E è percorso dalla corrente

di placca di una lampada amplificatrice L. L' elettromagnete A porta due rocchetti B_1 e B_2, nei quali si produrrà una f.e.m. quando due denti del disco passeranno di fronte alle loro espansioni polari. Questa f.e.m., applicata alla griglia di L, produrrà variazioni proporzionali della corrente di placca che alimenta E. Se questo è opportunamente disposto, sul disco D si produrrà una coppia motrice proporzionale alle variazioni della corrente di placca, e la velocità del disco crescerà fino a che lo consentiranno le perdite e dai gomiti dele caratteristiche della lampada. Il fatto che il movimento sia comandato dalla griglia di una lampada, dà una grande facilità di comando, e costituisce una novità importante. Inoltre la soppressione delle spazzole e la possibilità di avere un equipaggio mobile leggerissimo con punte su rubini, permettono di ridurre notevolmente la potenza necessaria a raggiungere le velocità che occorrono nei dischi rotanti della televisione.

Il dispositivo descritto, immaginato da R. Barthélemy, è stato brevettato dalla Compagnia francese per la fabbricazione dei contatori e materiali d' officine del gas.

L' applicazione del sistema decimale Dewey alla classificazione delle pubblicazioni Radio

La necessità di ordinare il complesso materiale che continuamente si pubblica sulla Radio, ha spinto gli studiosi a ricercare un sistema che, con grande semplicità e con praticità di indirizzo, provvedesse alla classificazione delle materie trattate e di tutto quanto ha relazione con questa scienza, come materiali, disegni, apparati, ecc.

Un primo tentativo di classificazione venne eseguito dal Dewey fin dal 1919, col sistema noto sotto il suo nome. Modificato nel 1923, in questi ultimi anni è stato largamente adottato, cosicchè, a cura dell' Istituto di Ricerche Radio Americano, ha potuto essere presentato in una nuova edizione, aggiornata per essere adeguata allo ulteriore sviluppo della scienza e alle richieste degli studiosi.

Nel sistema decimale Dewey, la cui classificazione è per argomenti, l' intera materia radio è data dal numero 621-384 della classificazione generale, e precisamente:

600 Arti generali
20 Ingegneria
1 Meccanica
300 Elettricità
080 Comunicazioni
004 Radio

Trattando però della sola Radio è sufficiente indicare questo numero con la lettera R, in modo, quindi, che «R211» possa sostituire il numero 621.384.211 della classificazione generale Dewey.

Molte incongruenze si sono rilevate con l' uso del sistema Dewey, e precisamente, nota la Rivista I.R.E., nel vol. 18 dell' agosto scorso, sono evidenti alcune premesse illogiche, come, ad esempio, l' avere considerata l' elettricità come una suddivisione della meccanica. Malgrado ciò, per i pregi e per la grande praticità che si è riscontrata col suo uso, esso è stato largamente adottato specialmente dagli studiosi e dai tecnici americani.

Per la classificazione di tutto ciò che ha relazione con la Radio è stata proposta la seguente tavola:

TAVOLA DI CLASSIFICAZIONE

R 000 *Radio.*
(Materiale di carattere generale per cui non potrebbe essere usata alcuna specifica classificazione).
R 100 *Principi sulla Radio.*
(Materie aventi relazione con la teoria).
R 110 *Onde Radio.*
(Fenomeni di trasmissione e teoria, atmosferici).
R 120 Antenne
R 130 Tubi termoionici.
R 140 Teoria dei circuiti ed effetti.
R 150 Generatori, apparati di trasmissione (eccetto valvole, vedi R130).
R 160 Apparati riceventi.
R 170 Interferenze.
R 190 Altri principi Radio.
R 200 *Misure radio e standardizzazione.*
(Metodi, apparati e misure).
R 210 Frequenza.
R 220 Capacità.
R 230 Induttanza.
R 240 Resistenza, corrente, voltaggio.
R 250 Apparati generatori.
R 260 Apparati riceventi.
R 270 Intensità, intensità di campo, intensità dei segnali, rumori ecc.
R 280 Proprietà dei materiali.
R 290 Altre misure radio.
R 300 *Apparati radio e loro equipaggiamento.*
(Parti di apparati).
R 320 Antenne.
R 330 Valvole termoioniche.
R 350 Apparati trasmittenti.
R 360 Apparati riceventi.
R 380 Parti di apparati, strumenti.
R 390 Altri apparati radio ed equipaggiamento.
R 400 *Sistemi di comunicazioni radio.*
(Sistemi di comunicazioni completi, o parti di un sistema considerato in relazione al completo sistema).
R 410 Sistemi ad onde modulate.
R 420 Sistemi ad onde smorzate.
R 430 Eliminazione di interferenze.
R 440 Controllo lontano (con linee).
R 450 Collegamento dei sistemi radio con i sistemi con linee.
R 460 Sistemi duplici e multipli.
R 470 Sistemi ad onde portanti.
R 480 Sistemi a relais.
R 490 Altri sistemi.

R 500 *Applicazione della radio.*
(La radio come mezzo nelle arti, industrie, ecc.
R 510 Applicazioni alla marina.
R 520 Applicazioue alla aeronautica.
R 530 Servizi commerciali e speciali (comunicazioni commerciali, stampa, ferrovie, miniere, ecc.).
R 540 Privati.
R 550 Radiodiffusione.
R 560 Armata.
R 570 Controllo con radio.
R 580 Trasmissione di immagini, televisione.
R 590 Altre applicazioni.
R 600 *Stazioni radio.*
(Equipaggiamento, operazioni ed amministrazione).
R 610 Equipaggiamento.
R 620 Operazioni ed amministrazione.
R 700 *Industria della radio.*
R 710 Fabbriche.
R 720 Metodi.
R 740 Vendite.
R 800 *Argomenti non di radio.*
(Materiale di interesse ma che non fa parte della radio).
R 900 *Miscellanea di radio.*
(Materiale che non può avere una classificazione specifica, vedi anche R 000).

Ogni argomento di questa classificazione, distinto come si è premesso da un numero di tre cifre che termina con 0, può essere suddiviso in nove sottoclassi, come per esempio:

R 520 Applicazioni per areonautica.
R 521 Ricezione su aeronave.
R 522 Trasmissione da aeronave.
R 523 Ricezione da aeronave.
R 524 Trasmissione ad aeronave.
R 525 Antenne.
R 526 La Radio come aiuto alla navigazione delle aeronavi.
R 527 Controllo automatico delle aeronavi.
ecc.

Ogni sottoclasse può anche suddividersi in nove articoli:

R 526 La radio come assistenza alla navigazione aerea.
R 526.1 Sistemi di segnalazioni.
R 526.2 Radiogoniometri.

e successivamente ogni articolo in altre nove suddivisioni.

Ad ogni numero di classe. sottoclasse, ecc. della classificazione possono seguire quelli di dettaglio, così distinti:

001 Statistiche.
002 Quantità, prezzi
003 Contratti, specificazioni.
004 Disegni, schemi.
005 Esecutivo, amministrativo, norme.
006 Lavoro, manutenzione.
007 Leggi. regolamenti.
008 Brevetti di invenzione.
009 Ragguagli, bollettini.
01 Teoria. metodi, programmi.
02 Libri di testo, schemi, manuali.
03 Enciclopedie, dizionari.
04 Saggi, conferenze, letture, ecc.
05 Periodici. riviste bibliografia, pubblicazioni.
06 Società, associazioni, esposizioni.
07 Istruzione. musei.
08 Tavole. calcoli. carte geografiche.
09 Storia, progressi, sviluppi, biografie ecc.

Alcuni esempi chiariscono il modo di uso del sistema trattato:

R 500.05 Periodici sulla applicazione della radio.
R 510.05 Periodici sulle applicazioni della radio alla navigazione.
R 526.105 Periodici sui radiofari.
R 526.100.7 Leggi riguardanti i radiofari.

Le pubblicazioni che trattano contemporaneamente di vari argomenti possono essere distinti con diversi indici. Così, ad esempio, supposto di voler classificare un articolo che tratti del fenomeno del fading (R. 113.1) e che comprende anche un metodo di misura delle intensità del campo per paragonare (R. 273) la classificazione potrebbe eseguirsi contemporaneamente in R. 113.1 e in R. 273.

Sarebbe desiderabile che tutte le pubblicazioni scientifiche italiane sulla Radio, per evidenti criteri di uniformità, si uniformassero a questo sistema di classificazione, largamente adoperato in America da studiosi, biblioteche, librai, società commerciali ed industriali, ecc.

STAZIONE RADIODIFFONDITRICE DI VARSAVIA

La stazione radiotelefonica ad onde lunghe che deve essere impiantata nel prossimo mese nelle vicinanze di Varsavia per la Polish Broadcasting Co, sarà la più potente installazione del genere nel Continente Europeo, avendo probabilmente la più alta potenzialità che l'Unione Internazionale Broadcasting abbia finora in sanzione sotto la sua giurisdizione.

Questa installazione, provveduta dalla Marconi's Wireless Telegraph Co Ltd, si sta ora sperimentando a Chelmsford dove essa fu costruita, e sarà poi spedita in Polonia, dove sarà sistemata a Rasin, a circa 20 Km da Varsavia.

La potenza di 160 KW della nuova stazione di Varsavia potrà essere meglio valutata se si paragona tale stazione con quella inglese di Daventry 5XX, che ha una potenza sull'aereo di 25 kW, e con quella svedese di Motala, di 30 kW-antenna.

L'aereo di Rasin sarà del tipo a semi-onda collegato alla base con un rivestimento alimentatore. Le linee di collegamento fra il trasmettitore ed i generatori trasporteranno l'energia all'aereo che sarà sostenuto da due alberi alti 183 m. ciascuno e distanti frà loro 228 metri; sarà l'aereo più alto di tutte le stazioni radiodiffonditrici europee. La nuova stazione trasmette con lunghezze d'onda di m. 1.411.

Le diverse parti del trasmettitore sono contenute in pannelli di alluminio e di vetro completamente schermati l'un l'altro allo scopo di evitare reciproche influenze e la loro apparenza è simile all'impianto B. C. C. di Brookman's Park. La modulazione è a bassa potenza e l'amplificazione push-pull con valvole di vetro ad anodi di rame e giunture dei filamenti a raffreddamento ad acqua.

È stato sistemato un mezzo indicatore automatico per eventuali sopraelevazioni di temperatura; le chiusure dei pannelli sono azionate da un comando unico in modo da impedire l'accesso alle parti ad alta tensione mentre sono in funzione, e valvole di riserva possono essere inserite semiautomaticamente nel caso in cui si verificasse un'interruzione nelle valvole in servizio.

Nell'ultimo stadio di amplificazione otto valvole, ciascuna delle quali a 100 kW (con 50 kW di perdita in ciascun anodo) daranno l'energia modulata all'aereo, che con modulazione dell'80 per cento, risulterà di 160 kW conformemente all'ultimo metodo di misura di tale impianto; normalmente, verranno adoperate soltanto sei di tali valvole. L'energia principale che aziona l'impianto ammonta a 700 kW, il che indica il costo dell'energia che occorre per il funzionamento dell'impianto.

La modulazione ha una caratteristica rettilinea attraverso la banda di frequenza da 30 a 10.000 cicli, e dovrebbe quindi risultare una emissione di alta qualità.

Una valvola pilota, con dispositivo per l'uso, se si desidera, del diapason o cristallo di controllo, di precisione assoluta è predisposta allo scopo di assicurare che la stazione rimanga esattamente nella lunghezza d'onda assegnata e impedire interferenze con altre trasmissioni di lunghezza d'onda vicina.

Per l'avviamento della stazione, l'energia trifase fornita sarà rettificata da un raddrizzatore a mercurio Brown-Boveri di 550 kW di capacità, il quale fornirà una corrente raddrizzata da 8.000 a 16.000 volt. L'impianto di rettificazione dovrà essere in doppio, così che potranno essere utilizzati più di 1.000 kW di c. a. raddrizzata.

Una speciale linea telefonica del tipo più recente è stata costruita per collegare gli auditorium situati a Varsavia, con il trasmettitore; così pure sono stati forniti apparati perfezionatissimi per mettere in opera simultaneamente la stazione ad alta potenza di Varsavia e le altre stazioni radiodiffonditrici di Lwow e Wilno.

Facendo il paragone con il trasmettitore originale che fu usato all'ultimo piano dell'edifizio della Compagnia Marconi per inaugurare il servizio ufficiale della British Broadcasting Corporation il 14 Novembre 1922, e che fu esposto alla Mostra Radio dell'Olimpia qualche settimana fa, si potrà riscontrare quale grande e rapido cammino la tecnica dei trasmettitori per le radiodiffusioni abbia fatto durante questi ultimi otto anni; la nuova installazione è circa 150 volte più potente del primo impianto 2LO che non rende più di 700 watts-antenna.

L'altezza del prestigio Britannico nella Radio Industria mantenuto dalla Compagnia Marconi può essere misurata considerando che le installazioni radiodiffonditrici che essa e le sue compagnie affiliate hanno costruito sono in servizio nei seguenti 25 paesi:

Australia, Austria, Belgio, Brasile, Canadà, Cina, Cecoslovacchia, Finlandia, Gran Bretagna, Islanda, India, Irish Free, Libero Stato d'Irlanda, Italia, Giappone, Iugoslavia, Norvegia, Perù, Polonia, Corea, Rumania, Russia, Sud Africa, Spagna e Svezia

Dott. E. Porru

Metodo di compensazione per la misura di correnti debolissime

Nella tecnica dei raggi X, per la misura delle correnti si adoperano dei campioni fissi, formati da un condensatore ad aria, le cui armature, ben isolate, son ricoperte da uno strato uniforme d'ossido d'uranio. Con una tensione sufficiente si ottiene così una corrente di saturazione, sempre dello stesso valore.

Nel fascicolo di maggio 1930 della Elektrot. Zeitschr., R. Jaeger descrive un campione variabile, ottenuto con un condensatore ad armature cilindriche coassiali, fra le quali si fanno scorrere degli schermi formati da due cilindri per ciascun intervallo scelto, e che arrivano a coprire quasi totalmente gli strati radioattivi. Con questo campione variabile si può eseguire tutta una serie di misure ricorrendo a un metodo di compensazione, e l'intensità della corrente da misurare si legge direttamente sullo schermo del campione.

La Radio - Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 30 Novembre 1930

Le telecomunicazioni con onde ultracorte
in caso di guerra

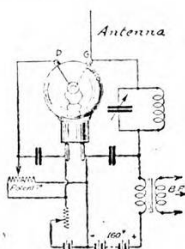
L'ing. G. Beauvais ha ottenuto buone comunicazioni fino a distanze di 23 chilometri, con un fascio di onde ultracorte, che può esser diretto presso a poco come un raggio luminoso.

Le onde usate eran prodotte col metodo Pierret, che consiste nell'impiegare una lampada modello T M C a cornetti, nella quale la placca è portata al potenziale negativo di 40 v. e la griglia al potenziale positivo di 250 v. rispetto al filamento. In questo modo alcuni elettroni emessi dal filamento oscillano prima di esser catturati dalla griglia, con una frequenza tale da originare onde elettromagnetiche di 15 a 18 cm.

Per aumentare l'energia emessa dalla lampada, è utile fissare al cornetto della griglia una piccola antenna di 3 a 4 cm., corrispondente al quarto della lunghezza d'onda.

Le esperienze di trasmissione furono limitate alla telegrafia; ma il Beauvais ritiene possibile estenderle alla telefonia.

Le emissioni furono prodotte col principio della modulazione, alimentando lo spazio filamento griglia con la tensione alternante fornita da un alternatore a frequenza musicale; ma si potrebbe usare una tensione continua sulla griglia e modulare la tensione di placca con un oscillatore a lampade regolato per una frequenza musicale. L'alternatore è peraltro preferibile, perchè la lampada trasmittente si scalda meno.

Anche il ricevitore è del tipo Pierret, ed è rappresentato, col suo schema, dalla figura 1. La griglia è portata

al potenziale positivo di 160 v., e la placca, mediante un potenziometro, a un potenziale debolmente positivo. Fra la griglia e il polo positivo della tensione anodica sono inclusi un circuito oscillante (λ = 20 a 60 m.) costituito da una self a fondo di paniere e un condensatore variabile, e il primario di un trasformatore in bassa frequenza. Regolando convenientemente l'accensione del filamento, il potenziometro e il condensatore variabile, il circuito entra in oscillazione, e le onde ultracorte sono percepite con una sensibilità molto notevole.

Il tipo di questo ricevitore è a super-reazione, nel quale la lampada a cornetti funziona insieme da modulatrice e da oscillatrice-detectrice che lavora sulla curvatura delle caratteristiche.

Poichè le lampade finora in commercio non sono tutte uguali, una difficoltà non piccola di questo sistema consiste nella necessità di scegliere quelle che sono adatte. Il Beauvais descrive il metodo da lui usato per tale scelta, che consiste nel misurare con un galvanometro l'energia emessa, che era ricevuta da una coppia termoelettrica posta al centro di uno specchio sferico.

Usando per la ricezione uno specchio cilindro-parabolico, si può determinare con una precisione di 2 a 3 gradi la direzione dalla quale provengono le onde.

Anche la lampada emittente è situata nel fuoco di uno specchio parabolico di 120 cm. d'apertura.

Tutto ciò mostra come con le onde ultra-corte si possa effettuare una telegrafia ottica, che può riuscire utile sia a scopi militari, che per la navigazione.

* * *

Altro sistema di telegrafia e telefonia con onde corte (m. 0,50) è quello usato da S. Uda, che adopera un generatore di oscillazioni elettroniche, tipo Barkhausen, ma con due o più lampade in parallelo.

La modulazione si fa per variazione della tensione di placca, e cioè a 1000 cicli al sec. per la telegrafia, e con le correnti microfoniche amplificate per la telefonia.

Un dispositivo oscillante simile è usato alla ricezione, nel quale la frequenza può regolarsi con variazione potenziometrica della tensione negativa di placca, e con amplificazione in bassa frequenza.

Si è così ottenuta una portata di 10 chilometri fra stazioni situate una di faccia all'altra; ma con sistemi di antenne dirette, si è giunti a una portata superiore a 30 chilom.

* * *

Della ricezione di onde corte tipo Barkhausen si è occupato anche W. Pistor, che ha scelto una lampada bigriglia Telefunken 074 d. Egli ha costruito due tipi di ricevitori a reazione, uno con fili Lecher, l'altro con circuito oscillante chiuso, con resultati poco diversi. L'aggiustamento della lunghezza d'onda, che è facile in prossimità del trasmettitore, diviene assai difficile su un segnale debole, e l'emissione deve necessariamente esser modulata. La portata sorpassò i 20 chilometri.

La super-reazione non ha dato, in queste prove, buoni resultati, forse perchè le variazioni di tensione provocavano variazioni eccessive della frequenza.

***

Per quanto i sistemi sopra accennati siano ingegnosi, è da segnalare la possibilità che in caso di guerra le trasmissioni possano essere disturbate o intercettate; e non è escluso che anche i parassiti atmosferici rappresentino altra causa perturbatrice e impediscano la sicura ricezione dei segnali.

Dobbiamo perciò richiamare l' attenzione dei nostri lettori sugli importanti studi del prof. Majorana sulla telefonia ottica, con l' uso di raggi ultravioletti o ultrarossi, e dei quali riferiremo nel prossimo numero.

Prof. A. Stefanini

LA RETTIFICAZIONE A CRISTALLO NELLA TELEVISIONE

Per ottenere la chiarezza delle immagini è naturale come nella televisione il processo di rettificazione debba assurgere ad importanza capitale. A questo proposito il fisico Guglielmo J. Richardson, in un articolo pubblicato nel fascicolo di agosto di " Television ", rende noto i risultati raggiunti nella televisione con l' impiego di vari sistemi di rettificazione.

Il punto di partenza delle sue indagini fu il ben noto rettificatore a falla di griglia, indicato schematicamente nella fig. 1 A. Sebbene attualmente questo sistema sia pressochè il solo adoperato in telefonia, pure non fornì buone immagini, appunto perchè, con segnali piuttosto intensi, dà luogo a distorsione.

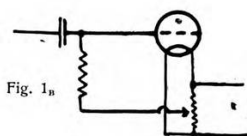
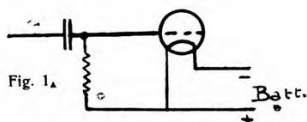



Fig. 1A

Fig. 1B

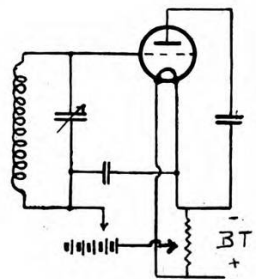



Fig. 2

Un miglioramento si ottenne abbassando i valori della capacità del condensatore di griglia e della resistenza di shunt, limitandoli rispettivamente a 0,003 mfd e a 2 megaohm e regolando accuratamente i voltaggi di griglia e di placca. Buoni risultati si ebbero con l' applicazione di un potenziometro, come è indicato nella fig. 1 B.

La rettificazione a caratteristica di placca, fig. 2, si riscontrò migliore rispetto al sistema già accennato.

La possibilità di utilizzare un diodo per questo genere di rettificazioni spinse l' Autore ad esperimentare il montaggio indicato nella fig. 3. In questo caso, per la griglia venne scelta una polarizzazione di circa 16 volta, in modo da raggiungere una caratteristica lineare della corrente di placca ed ottenere una buona riproduzione, esente da distorsioni.

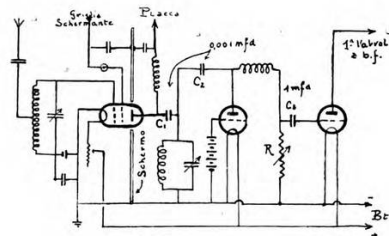



Fig. 3

Anche nella televisione questo genere di rettificazione mantiene gli inconvenienti ben noti, e principalmente quello di richiedere segnali di elevata intensità in arrivo; nonostante ciò le immagini che si ottengono sono migliori rispetto a quelle ottenute con la rettificazione a caratteristica di placca.

Opportune ricerche vennero estese anche sulla possibilità di utilizzare la rettificazione a cristallo. In questo caso, fig. 4, sebbene l' uso di questo rettificatore si possa ritenere come un ritorno ai vecchi sistemi, pure esso si dimostrò preferibile a tutti gli altri già esaminati, appunto per la purezza delle immagini che fornisce.

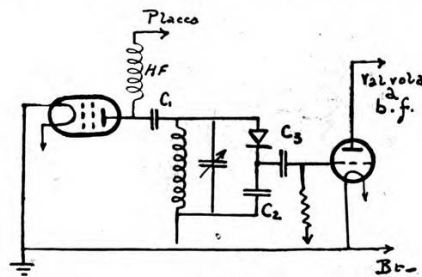



Fig. 4

È da notare, però, che per avere immagini positive è necessario ricercare un conveniente punto sensibile fra tutti quelli offerti dal cristallo.

P. E. Nicolicchia

Celle fotoelettriche di metalli alcalini con supporto di magnesio

Un mezzo rapido che permette di ottenere celle sensibili e perfettamente stabili è stato indicato dal Dejardin e consiste nel depositare un sottilissimo film di un metallo alcalino sopra una pellicola di magnesio ottenuta per volatilizzazione nel vuoto. Nel caso del cesio l' impiego del magnesio come supporto era già stato indicato da Zworykin e Wilson, ma la sensibilità spettrale ottenuta era notevolmentale differente.

I catodi di sodio e potassio furono ricavati dai metalli del commercio purificati per distillazioni successive. Il rubidio e il cesio furono preparati scaldando una miscela intima del cloruro corrispondente e di azotidrato di bario,

preventivamente introdotte in una piccola ampolla comunicante colla cella. In ogni caso il magnesio fissato sull'anodo è volatilizzato scaldando questo per mezzo di una corrente elettrica. Lo strato sottostante di magnesio permette di ottenere facilmente un eccellente contatto catodico assicurato da un filo di platino saldato sulla parete di vetro.

La sensibilità globale delle celle al sodio e al potassio con supporto di magnesio è in generale più elevata di quella delle celle con catodo massiccio. L'emissione corrispondente a un determinato flusso luminoso è perfettamente stabile e resta costante per più decine di ore nelle celle riempite di argon puro sotto una pressione di 0,15 mm. Hg.

La presenza del magnesio sposta il massimo di sensibilità verso le più corte lunghezze d'onda ($\lambda = 3600$ Å,) tuttavia le celle al potassio conservano una sensibilità notevole nelle parti più rifrangibili dello spettro visibile. Si possono quindi utilizzare nelle stesse condizioni delle celle ordinarie, mentre le celle al sodio convengono particolarmente per l'ultravioletto. Per estendere largamente verso il rosso la sensibilità delle celle al potassio si usa, o modificare il film di potassio con una scarica luminosa nell'idrogeno col procedimento d'uso corrente indicato da Elster e Geitel, oppure far subire alla pellicola di magnesio un'ossidazione preventiva.

Inoltre dopo l'introduzione del metallo alcalino, il catodo è sottoposto a un trattamento termico particolare destinato a scacciare l'eccesso di potassio. Si ottengono così celle la cui sensibilità nell'aranciato e nel rosso è considerevolmente aumentata.

Esse sono assai superiori alle celle al rubidio, e son quasi equivalenti alle celle al cesio nella parte media dello spettro visibile.

La stessa tecnica generale è stata applicata alla preparazione di celle al rubidio e al cesio. Le celle Rb — Mg si avvicinano per la loro sensibilità spettrale ai sottili film di potassio trattati colla scarica Cs — Mg che si distinguono dalle precedenti per la loro curva di sensibilità a uguale energia per tutte le lunghezze d'onda.

Questa infatti presenta un massimo poco accentuato nell'ultravioletto verso 3600 Å e una regione di lenta decrescenza da 4000 Å a 6000 Å, al di là della quale la sensibilità è ancora perfettamente utilizzabile.

Associando la cella Cs — Mg con assorbenti appropriati è possibile realizzare un eccellente ricevitore fotometrico.

Dott. F. Baratta

Trasmissione delle immagini in due direzioni opposte

Fra gli uffici della Americ. Teleph. a. Teleg. Co. a Broodway e i Bell Teleph. Laborat. a West Street (N. York) è stato installato un sistema di televisione, che permette a ciascuno dei due posti di telefonare e di vedere l'immagine animata del corrispondente.

Tale installazione è composta dalla combinazione di due sistemi di televisione a trasmissione in un solo senso, del tipo usato fino dal 1927 del Bell Teleph. Labor. Un fascio luminoso, intercettato da un disco munito di fori periferici percorre con moto rapido tutta la superficie occupata dall'interlocutore. La luce riflessa è ricevuta su cellule fotoelettriche, la cui corrente, trasmessa dopo amplificazione alla stazione ricevente, agisce su una lampada al neon. La luce di questa lampada, la cui intensità varia con la corrente ricevuta, attraversa le aperture di un disco identico e muoventesi in sincronismo con quello trasmittente, e così vien formata l'immagine su uno schermo.

Due miglioramenti importanti consistono nell'aver portato a 12, da 50 che erano prima, i fori del disco, e nell'aver usato luce bleu, che stanca meno la vista. Le lampade al neon, molto potenti, sono raffreddate con circolazione d'acqua. Per la trasmissione delle immagini occorre una frequenza di 42000 cicli, e la sincronizzazione dei due dischi è mantenuta da due motori sincroni, alimentati da una corrente a 1275 cicli. Questi dispositivi richiedono l'uso di circuiti sui quali, con i sistemi attuali si potrebbero trasmettere una quindicina di conversazioni telefoniche ordinarie; quindi, prima che la trasmissione delle immagini in sensi opposti divenga un sistema commerciabile, occorreranno notevoli semplificazioni nei circuiti necessari.

A. S.

Registrazione di fenomeni rapidissimi con oscillografo a raggi catodici nell'aria libera

Non ostante i grandi perfezionamenti che sono stati apportati ai metodi di fotografare nel vuoto con gli oscillografi a raggi catodici, il problema della fotografia nell'aria libera è dei più importanti, data la notevole semplificazione che si ha nell'eseguire la fotografia.

Abbiamo reso conto in un precedente fascicolo di questo Giornale dell'oscillografo di von Ardenne, e adesso riferiamo su un apparecchio costruito nel Laboratorio di alta tensione

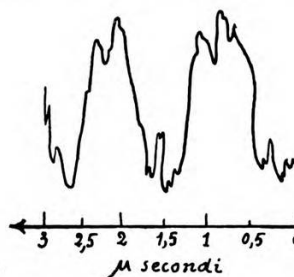



Fig. 1

della Technische Hochschule di Berllno, col quale si posson fotografare nell'aria libera fenomeni della durata di un miliardesimo di secondo.

Questo apparecchio, che è descritto da M. Knoll nel fascicolo di Giugno 1930 del Journ of A.I.E.E., è un oscillo-

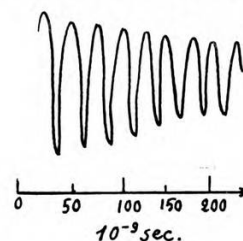



Fig. 2

grafo tipo Braun, provvisto di una parete Lenard, permeabile ai raggi catodici, della dimensione di 4×6 cm. fatta con

foglia di alluminio dello spessore di 7 o 16 μ, a seconda che la tensione usata sia di 55 o 75 kv. Questa foglia, che è attraversata dagli elettroni, è appoggiata su una rete metallica a fitte maglie, la cui ombra, appena visibile, non toglie nulla alla nettezza degli oscillogrammi.

Facendo scorrere la pellicola con una grandissima velocità, si possono avere fotografie di fenomeni estremamente rapidi. La fig. 1 è la riproduzione di un oscillogramma relativo a un corto circuito su una linea di 100 miglia, facendo scorrere la pellicola con la velocità di 230 Km/sec. L'ascissa è in milionesimi di secondo. Si può raggiungere anche una velocità di 5000 Km/sec, come mostra la fig. 2, nella quale l'ascissa è in miliardesimi di secondo.

Con velocità fino a 300 Km/sec, si può usare per la fotografia anche la ordinaria carta al bromuro.

Prof. A. Stefanini

Proprietà elettriche dei gas ionizzati

Nelle teorie relative alla propagazione delle onde radiotelegrafiche, si fanno intervenire le proprietà dei gas ionizzati dall' alta atmosfera. Ma pochi erano gli studi fatti su tali gas, e scarso valore avevano quelli eseguiti alla pressione atmosferica. Per piccole pressioni si conosceva solamente l' esperienza di V. d. Pol., che aveva trovato, nei gas attraversati da scariche elettriche, una costante dielettrica minore dell' unità.

Recentemente H. Gutton ha studiato le proprietà di un gas ionizzato in un campo ad alta frequenza. In questo campo gli elettroni si spostano fra i centri positivi più massicci e quasi immobili, le cui azioni dànno origine a una forza di richiamo, di natura elastica, che tende a ricondurre l' elettrone alla sua posizione media. Tale forza dà origine ad un periodo proprio d' oscillazione, la cui grandezza dipende dall' intensità delle azioni mutue. Il Gutton ha costatato l' esistenza di fenomeni di risonanza, quando tale periodo proprio degli elettroni coincide con quello delle oscillazioni del campo.

È quindi naturale che fenomeni di risonanza si producano nell' alta atmosfera ionizzata, durante la propagazione delle radionde; e ciò può spiegare molte osservazioni che sono state fatte sulla propagazione dei segnali radiotelegrafici. La grandissima variazione dell' indice del gas ionizzato in vicinanza della risonanza provoca una riflessione perfetta delle onde, senza assorbimento notevole, sotto qualunque incidenza, se la pressione del gas è abbastanza piccola.

A. S.

INFORMAZIONI

TELEFONIA SENZA FILI « SEGRETA » FRA L' OLANDA E L' INDIA

Nei giorni scorsi è stato diramato dall'estero alla stampa mondiale un comunicato per informare che l' Ufficio Centrale delle poste olandesi ha eseguito un esperimento di telefonia senza fili « segreta », fra l' Olanda e l'India. Intorno all'esperimento, che si assicura ha avuto ottimo successo, si danno i seguenti particolari. Alla stazione di partenza, mediante uno speciale congegno che non costa eccessivamente, il suono viene deformato sì che nessuno può captare la conversazione. Alla stazione ricevente il suono viene « raddrizzato » perfettamente, per cui la voce viene nitidamente intesa.

Ci corre l' obbligo di avvertire i nostri lettori che con il sistema di rapidissima trasmissione di comunicazioni impresse sopra registri parlanti, proposto e brevettato dal nostro collaboratore prof. Luigi Trafelli vengono appunto realizzate certe condizioni di deformazione delle parole alla stazione di partenza e di raddrizzamento alla stazione di arrivo, dalle quali si può far dipendere la segretezza della telefonia ed anche di una trasmissione telegrafica.

Si deve altresì notare che il sistema Trafelli venne descritto ed illustrato in questo giornale che ha larga diffusione negli ambienti scientifici esteri fino dal decembre del 1928 [1].

(1) Vedi articolo *Angelo Banti* – L' Elettricista – Anno 39.mo – n. 12 – 1928 pag. 217.

Istituzione della Lettera Radiomarittima in Francia

Fino dal passato giugno in Francia è, a disposizione dei passeggeri delle navi, un nuovo tipo di radiotelegramma, a tariffa ridottissima detto **lettera radiomarittima.** E' un radiotelegramma che ha origine in una stazione di bordo, trasmesso da questa ad una stazione costiera e rispedito postalmente da quest' ultima. Essa permette di fare pervenire ad una destinazione qualunque, ed a partire da una nave in mare comunicante con una stazione di T. S. F. di Francia, d' Algeria o di Tunisia, un messaggio di 20 parole mediante pagamento di una tassa di 20 franchi, alla quale si aggiunge la tassa relativa all'affrancatura di una lettera semplice a seconda della destinazione [Francia e Colonie 50 ct., estero f. 1.50]. Oltre le 20 parole si devono applicare, per ciascuna parola in più, delle tasse ordinarie relative ai radiotelegrammi scambiati normalmente.

Per completare con una misura d' ordine filantropico queste nuove disposizioni, il Ministero delle Poste e Telegrafi ha pure deciso che le lettere radiomarittime spedite dai pescatori dei banchi di Terranova che transitano con le navi stazionarie della Società delle opere di Mare [la San Giovanna d' Arco] avranno il benefizio di una tassa radioelettrica ridotta, di cui il minimo è fissato in 10 franchi.

Stabilizzazione della frequenza negli oscillatori termoionici

Secondo E. Mallett si può escludere ogni influenza delle costanti della lampada, intercalando in serie nel circuito di placca una conveniente autoinduzione. In tal modo si portano alla stessa fase le correnti di griglia e di placca, e la frequenza è resa costante.

Cristalli piezoelettrici artificiali

La Telefunken Ges. f. Drathl. Telegr. ha brevettato un procedimento per costruire cristalli piezoelettrici, che consiste nell' uso di polvere di quarzo, tenuta insieme con paraffina fusa, e le cui particelle sono orientate sotto l' azione di un conveniente campo elettrico.

NUOVA STAZIONE TEDESCA

La stazione trasmittente di Mühlacker di 75 kW, la prima della serie delle stazioni di alta potenza, comprendente Heilsberg e Langenberg, ha iniziato le trasmissioni il 21 Novembre. In accordo alla Süddeutscher Rundfunk Gesellschaft trasmetterà con la lunghezza d'onda di Stuttgart di 360 metri, 833 kc/s; presentemente, la vecchia stazione funziona di giorno e la nuova durante la sera. Gli alberi dell' aereo sono fabbricati in legno e sono alti 110 metri.

La Radio-Industria

Radio - Radiotelefonia - Radiotelegrafia - Televisione - Telegrafi - Telefoni - Legislazione - Finanza

Roma 31 Dicembre 1930

Sul coefficiente di amplificazione dei tubi elettronici

In un diodo — in cui gli elettrodi abbiano forma semplice — la corrente anodica istantanea i_p è espressa genericamente in funzione della tensione anodica e_p e quindi:

$$i_p = f(e_p) \qquad (1)$$

Intercalando fra il catodo e l'anodo un elemento di controllo, detto ordinariamente griglia per la sua forma, anche se nel circuito filamento-griglia non venga applicata alcuna tensione, il campo fra griglia e filamento non è nullo, poichè acquista un valore determinato, che dipende appunto dalla tensione e_p.

In conseguenza, per l'azione provocata, la tensione e_p applicata alla placca si può ritenere corrispondente a $\gamma\, e_p$, in cui il coefficiente γ è una costante dipendente dalla forma, posizione e densità delle maglie dell'elettrodo di controllo. Se la densità delle maglie di questo elemento non è elevata, γ si avvicina a zero, come per l'appunto, quando manca e quindi nel caso generale di un diodo.

Per gli effetti della carica placca-filamento la tensione $\gamma\, e_p$ deve essere aumentata da una piccola quantità ε, il cui valore dipende da diversi fattori [1]. Nei moderni tubi elettronici questo coefficiente, non sorpassando il valore di un volt, si può tralasciare perchè trascurabile rispetto alla tensione e_p.

Polarizzando la griglia con una tensione e_g, la corrente di placca può esprimersi in funzione di e_p e di e_g, e precisamente:

$$i_p = f(e_p, e_g) \qquad (2)$$

e similmente, considerando la griglia come un anodo:

$$i_g = f(e_p, e_g) \qquad (3)$$

Premesso ciò, la corrente totale di erogazione di una valvola si può considerare come la somma delle correnti parziali di placca e di griglia, e, in conseguenza:

$$i_s = i_p + i_g \qquad (4)$$

mentre, nel caso particolare in cui la griglia è fortemente negativa, e, quindi, quando $i_g = 0$, il valore di i_s è dato da i_p, appunto perchè — trascurando la possibilità del fenomeno di Hull (griglia lontana dal catodo e vicina all'anodo) e il " back lash " — la corrente di griglia comincia a fluire quando la griglia è positiva o ha valori negativi prossimi allo zero.

In forma generale si ha quindi:

$$i_s = f(e_p, e_g) \qquad (5)$$

Per quanto si è premesso, è chiaro che se la valvola funziona nel tratto rettilineo della caratteristica di placca, i differenziali rispettivi di i_p e di_g, somma dei differenziali parziali, saranno [2]:

$$d\, i_p = \frac{\partial\, i_p}{\partial\, e_p}\, d\, e_p + \frac{\partial\, i_p}{\partial\, e_g}\, d\, e_g \qquad (6)$$

$$d\, i_g = \frac{\partial\, i_g}{\partial\, e_p}\, d\, e_p + \frac{\partial\, i_g}{\partial\, e_g}\, d\, e_g \qquad (7)$$

(1) Van der Bijl. - Theory of the thermionic amplifier. Phys. Rev., sett. 1918, pag. 171.

(2) E. L. Chaffee: Equivalent circuits of an electron triode. I.R.E., sett. 1929, pag. 1633.

Per semplicità di esposizione si può stabilire che:

$$K_p = \left(\frac{\partial\, i_p}{\partial\, e_p}\right)_{e_g} = \text{cost} \qquad (8)$$

coefficiente incrementale della conduttanza di placca, corrispondente a $\frac{1}{\rho}$, inverso della resistenza di placca.

$$\sigma_p = \left(\frac{\partial\, i_p}{\partial\, e_g}\right)_{e_p} = \text{cost} \qquad (9)$$

coefficiente incrementale di mutua conduttanza.

$$\sigma_g = \left(\frac{\partial\, i_g}{\partial\, e_p}\right)_{e_g} = \text{cost} \qquad (10)$$

con σ_g — che normalmente si presenta come quantità negativa — inversa della mutua conduttanza.

$$K_g = \left(\frac{\partial\, i_g}{\partial\, e_g}\right)_{e_p} = \text{cost} \qquad (11)$$

con K_g incremento della conduttanza di griglia.

Di conseguenza la (6) e la (7) si possono così presentare:

$$d\, i_p = K_p\, d\, e_p + \sigma_p\, d\, e_g \qquad (12)$$

$$d\, i_g = -\,\sigma_g\, d\, e_p + K_g\, d\, e_g \qquad (13)$$

Supponendo che col variare di e_p e di e_g la corrente i_p rimanga costante, dalla (12) si desume:

$$K_p\, d\, e_p + \sigma_p\, d\, e_g = 0 \qquad (14)$$

Il rapporto μ_p che si può stabilire fra la mutua conduttanza e la conduttanza di placca, e più specialmente:

$$\mu_p = \frac{\sigma_p}{K_p} = -\left(\frac{\partial\, e_p}{\partial\, e_g}\right)_{i_p} = \text{cost} \qquad (15)$$

è detto comunemente fattore incrementale di amplificazione. Analogamente dalla (13) si ricava:

$$\mu_g = \frac{\sigma_g}{K_g} = \left(\frac{\partial\, e_g}{\partial\, e_p}\right)_{i_g} = \text{cost} \qquad (16)$$

con μ_g definibile come fattore incrementale inverso.

Ma poichè si è visto che:

$$i_s = i_p + i_g$$

dalle (12) e (13) si ottiene:

$$d\, i_s = (K_p - \sigma_g)\, d\, e_p + (\sigma_p + K_g)\, d\, e_g$$

e quindi, seguendo l'Autore citato:

$$\mu_s = \frac{\sigma_p + K_g}{K_p - \sigma_g} = -\left(\frac{\partial\, e_p}{\partial\, e_g}\right)_{i_s} = \text{cost} \qquad (17)$$

Dal punto di vista fisico, il fattore incrementale di amplificazione si può allora definire come un rapporto negativo fra l'incremento del voltaggio di placca e quello di griglia, sempre che i_s si mantenga costante. Tenendo presente, poi, che:

$$d\, e_p = -\,\mu_s\, d\, e_g$$

si può affermare che, rimanendo i_s costante, una variazione di tensione anodica $d\, e_p$ ha lo stesso effetto di una variazione $d\, e_g$ di tensione di griglia μ_s volte più piccola e quindi che l'influenza elettrostatica della griglia sul catodo è μ_s volte quella dell'anodo.

D'altra parte, quando il catodo di una valvola è a potenziale uniforme in tutta la sua superficie e quando il vol-

taggio anodico è elevato rispetto al filamento, seguendo la formula empirica di Langmuir la corrente di emissione i_p di un triodo si può presentare sotto la forma:

$$i_p = \chi\,(K_p\,e_p + \sigma_p\,e_g)^{\eta}$$
$$= \chi\,(e_p + \mu\,e_g)^{\eta} \qquad (18)$$

con χ costante, detto dagli americani « perveance », dipendente dalla forma e dalle caratteristiche degli elettrodi, e con:

$$\mu = \frac{\sigma_p}{K_p}$$

come nella (15), la quale mostra come il coefficiente di amplificazione μ in volta sia praticamente indipendente dalla densità della carica spaziale.

Sperimentalmente il coefficiente χ, in caso di elettrodi cilindrici, è dato da (3):

$$\chi = 2{,}33 \times 10^{-6}\,\frac{A}{x_p\,x_g} \qquad (19)$$

con: A = superficie effettiva dell'anodo;

x_p e x_g = distanze in cm. delle superficie della placca e della griglia dall'asse del catodo.

Seguendo i principi dell'elettrostatica il coefficiente μ può essere calcolato tenendo conto delle dimensioni degli elettrodi del tubo, come nei seguenti casi dati dal King (4):

a) forma con elementi piani e paralleli, in cui il filamento è simmetricamente posto fra la griglia e la placca;

b) forma con anodo e griglia cilindrici e un filo coassiale per catodo;

c) forma con anodo e griglia cilindrici e diversi fili paralleli per catodo avvolti in un cilindro interno coassiale;

d) forma simile a c), eccetto che per i fili del catodo stesi su un cilindro coassiale esterno.

Per questi casi vennero indicate le seguenti formule empiriche:

a) Dato α e β, distanze fra la placca e la griglia e la griglia e il filamento, n numero delle spire della griglia per unità di lunghezza, r raggio delle spire della griglia e A aerea totale della placca:

$$\mu = \frac{2\,\pi\,\alpha\,n}{\log_e \dfrac{1}{2\,\pi\,r\,n}} \qquad (20)$$

$$\chi = 2{,}33 \times 10^{-6}\,\frac{A}{\sqrt{\alpha + \beta}}\left(\frac{\mu}{\alpha + \beta\,(\mu + 1)}\right)^{\eta} \qquad (21)$$

In questa formula e nelle seguenti per η è stato proposto il valore di $^3/_2$, che ha dato sufficienti approssimazioni.

b) Dato r_p, r_g, r_f rispettivamente raggi degli elettrodi di placca, griglia e filamento, e l loro lunghezza:

$$\mu = \frac{2\,\pi\,r_g^2\left(\dfrac{1}{r_g} - \dfrac{1}{r_p}\right)^{\eta}}{\log_e \dfrac{1}{2\,\pi\,r\,n}} \qquad (22)$$

$$\chi = 14{,}65 \times 10^{-6}\,\frac{l\,r_p^{1/2}\,\mu^{3/2}}{[(r_p - r_g) + r_g\,(\mu + 1)]^{3/2}} \qquad (23)$$

c) e d). La formula per μ è la stessa del caso b). Quella per χ è:

$$\chi = 14{,}65 \times 10^{-6}\,\frac{l\,r_p\,\mu^{3/2}}{\sqrt{\pm(r_p - r_f)\,[\pm(r_p - r_g) \pm (r_g - r_f)\,(\mu + 1)]^{3/2}}} \qquad (24)$$

avvertendo che i segni debbono essere presi in modo da ottenere tutti i termini positivi.

I fisici Vogdes e Elder (5) hanno proposto invece le seguenti formule, che hanno dato risultati molto approssimati.

a) formula per elettrodi piani:

$$\mu = \frac{2\,\pi\,n\,s - \log_e \cosh 2\,\pi\,n\,r}{\log_e \coth 2\,\pi\,n\,r} \qquad (25)$$

dove n è il numero dei fili della griglia per centimetro, r è il loro raggio ed s la distanza fra la griglia e la placca.

b) per elettrodi cilindrici:

$$\mu = \frac{2\,\pi\,n\,r_g \log_e (r_p / r_g) - \log_e \cosh 2\,\pi\,n\,r}{\log_e \coth 2\,\pi\,n\,r} \qquad (26)$$

con r_g e r_p raggi della griglia e della placca e n ed r le quantità sopra definite.

Fino a questo punto si è implicitamente ritenuto costante il valore di μ.

Effettivamente, seguendo quanto il Chaffee espone nell'articolo già citato, mentre tutti i coefficienti che compongono la (17) variano col variare dei valori delle tensioni di griglia e di placca, μ si può ritenere — da un punto di vista pratico — come costante.

Si può anche presumere che il rapporto μ_s dipenda dalla forma geometrica degli elementi del tubo elettronico e soltanto in modo alquanto trascurabile dalle cariche spaziali. La costanza di μ_s si può desumere dall'esame della fig. 1, la quale fornisce i valori di i_s per un tipo classico di triodo di potenza, utilizzato comunemente come amplificatore.

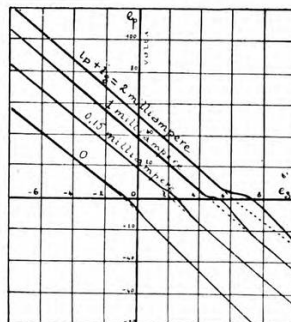



fig. 1

Come si rileva dall'esame della figura stessa, μ_s devia dai suoi valori normali soltanto quando il valore della tensione di placca è vicina a zero. In questo caso gli elettroni sono attratti dalla griglia: una parte, sfuggendo in un primo tempo alla sua azione, dopo avere attraversato le maglie vi ritornano, dato che la griglia è a potenziale maggiore rispetto alla placca.

Sono appunto questi elettroni che, gravitando diverse volte attorno le maglie della griglia, producono una notevole carica spaziale, che altera il valore di μ_s.

In ogni modo, è chiaro, che tutte le volte che μ_s sia costante, i_s invece che dalla (5), potrebbe essere meglio espresso da:

$$i_s = f\,(e_p + \mu_s\,e_g) \qquad (27)$$

Malgrado queste considerazioni, sotto il punto di vista teorico il fattore di amplificazione μ non si può presumere costante, pur presentando negli ordinari tubi commerciali trascurabili variazioni.

A questo proposito, la fig. 2, riportata da una nota pubblicata dai fisici Terman e Cook (6) mostra le variazioni che subisce il fattore di amplificazione μ in un ordinario tubo elettronico commerciale.

Secondo gli Autori le variazioni osservate sono effetto di dissimetrie che presentano le diverse parti del tubo, aventi differenti μ. A tal uopo una valvola si può immaginare composta da diverse valvole elementari, poste tutte in parallelo, avendo ognuna un differente fattore di amplificazione.

(3) Yuziro Kusunose. I.R.E., ott. 1929, pag. 1706.
(4) King. Phys. Rev. 1920, pag. 256.
(5) Vogdes and Elder. Phys. Rev. 25 (1925) 255.

(6) Frederick Emmone Terman and Albert L. Cook. Note on variations in the amplification factor of triodes. I.R.E., june 1930, pag. 1044.

Supposto che le valvole abbiano un catodo equipotenziale, μ decresce sempre quando la griglia diventa più negativa e quando il voltaggio di placca diminuisce. Questo comportamento deriva dal fatto che μ non corrisponde alla media dei fattori di amplificazione elementari del tubo, ma al valore più basso fra quelli che costituiscono il tubo: infatti la corrente di placca manca prima in quelle parti del tubo aventi il più alto μ, preferendo l' elemento che ha il più basso valore.

Si può quindi presumere che per il variare degli elementi che costituiscono una valvola, μ vari con la stessa legge di variazione dell' elemento che fornisce il fattore di amplificazione più basso.

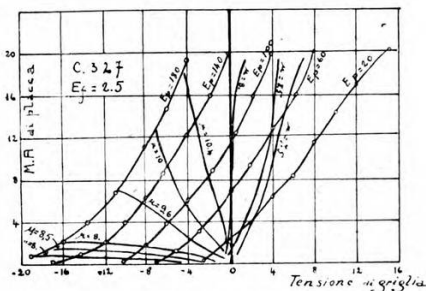



fig. 2

Il comportamento è più complicato quando gli elementi di controllo hanno differente polarizzazione. Il risultato è che — benchè vi sia una tendenza affinchè μ decresca quando la griglia è negativa, l' effetto è mascherato da altre cause. Infatti, gli Autori citati hanno riscontrato che, mentre in alcuni tipi di valvole μ aumenta quando la griglia diventa negativa, in altri subisce un andamento molto irregolare.

Per l' appunto, è stato osservato che la incostanza del fattore incrementale di amplificazione è causa principale delle distorsioni che si osservano nei processi di rettificazione e di amplificazione, sia a bassa che ad alta frequenza.

In generale si può affermare che la distorsione introdotta sarà più importante col variare della conduttanza mutua e della conduttanza di griglia e quindi con il variare della tensione di placca.

P. E. Nicolicchia

Apparecchio d' illuminazione pei films sonori

Il film sonoro, fra l' orlo delle immagini visive e una delle serie di fori destinati allo scorrimento della pellicola, ha una striscia di 3 mm. di larghezza destinata alla registrazione dei suoni.

La registrazione è fatta in uno dei seguenti modi: a *densità costante*, nel quale si registra l' oscillazione di un punto luminoso proveniente da un oscillografo, e allora la striscia sonora si trova divisa in due regioni di densità fotografiche costanti, separate da una curva dentellata che rappresenta la traduzione dei suoni; ovvero a *densità variabile*, e allora la densità fotografica è la stessa in tutti i punti di una stessa trasversale al film, ma varia continuamente nel senso della lunghezza del film, e tali variazioni di densità dànno poi origine ai suoni.

Per riprodurre i suoni, si fa svolgere la pellicola, che è attraversata da un fascio luminoso, di fronte a una cellula fotoelettrica. Il flusso di luce, così modulato, dà origine alle correnti fotoelettriche che si mandano nell' altoparlante.

La riproduzione dei suoni acuti richiede che il fascio luminoso che attraversa il film sia sottilissimo, non superiore a 0,05 mm., e generalmente si adotta lo spessore di 0,02 mm.

Considerati gli inconvenienti che presentano gli attuali sistemi d' illuminazione, basati tutti sull' uso di una sottile fenditura, che si addossa al film, o che si proietta sul film, inconvenienti dovuti specialmente alle polveri che si depositano sugli orli della fenditura, L. Dunoyer ha immaginato un sistema nuovo d' illuminazione, costruito dalla Società S C A D, nel quale la fenditura è affatto soppressa.

La sorgente luminosa è una lampada a filamento rettilineo, particolarmente studiata perchè non risenta le trepidazioni, e che nella parte attraversata dalla luce che si utilizza è chiusa da una lastra di vetro a faccie parallele, saldata sul globo di vetro. La luce è raccolta da un obbiettivo di buonissima qualità e di grande apertura numerica, che forma sul film l' immagine del filamento. E poichè questo ha lo spessore di 0,1 mm,. è facile ottenere un'immagine di 0,01 mm. di spessore, conservando fra l' obiettivo e il film una distanza frontale abbastanza grande.

La lampada, alimentata da una corrente di 1,5 amp. al potenziale di 3 v., associata a una cellula emisferica SCAD, fornisce una corrente utile di 2 μ a. circa, e può funzionare per parecchie centinaia di ore.

Il valore elevato di questa corrente fotoelettrica permette di usare l' apparecchio, senza amplificazione, anche nell' analisi microfotometrica dei fonogrammi.

A. Stefanini

Oscilloscopio stabilizzato
con stabilizzazione amplificata

L'oscilloscopio catodico ideato da Bedell e Reich differisce dai tipi consimili perchè in esso si rende lineare la scala dei tempi imprimendo sopra un paio di placche del tubo a raggi catodici un'onda dentellata di frequenza regolabile. Questa onda è ottenuta con un oscillatore al neon consistente in un condensatore caricato periodicamente attraverso una valvola termoionica saturata e scaricata periodicamente attraverso una lampada al neon quando vien raggiunto il minimo potenziale di scarica. A questo modo durante la carica il fascio catodico si sposta in linea retta e in modo uniforme; subitamente poi ritorna alla posizione iniziale all'atto della scarica. Indi il ciclo si ripete.

L'oscillografo, quando ciò si desideri, è adatto a funzionare anche senza l'oscillatore al neon perchè questo può staccarsi dal restante dell'apparecchio. Variando la capacità del condensatore, e regolando la corrente nel filamento della valvola saturata, per mezzo di comandi disposti su un pannello, la curva da analizzare e la dentellata possono esser portate in perfetto sincronismo, sicchè la frequenza dell'una si mantenga uguale o multipla della frequenza dell'altra. La mancanza di sincronismo si rivela con uno spostameuto della curva in esame a destra o a sinistra. Una volta raggiunto il perfetto sincronismo la curva è stabilizzata, cioè si mantiene stazionaria, e può esser osservata o fotografata.

Il circuito di stabilizzazione è disposto in modo che la lampada al neon quando sta per avvenire la scarica del condensatore venga eccitata da un piccolo impulso derivato dal circuito di prova.

L' isolamento fra i due circuiti è ottenuto per mezzo di un trasformatore nel circuito di stabilizzazione collocato all' interno dell' istrumento. Per gli usi ordinari quando la potenza disponibile è grande in confronto della potenza richiesta dal trasformatore stabilizzante, l'oscilloscopio può esser usato per frequenze coprenti l' intera gamma udibile connettendo direttamente il circuito stabilizzatore al circuito sotto osservazione. Nel caso invece in cui la potenza disponibile sia limitata, è utile interporre tra il circuito sotto osservazione un amplificatore a uno stadio costituito da una valvola la cui griglia ha un accoppiamento capacitivo col circuito principale. Con questa modificazione introdotta da F. Bedel e J. G. Kuhn, (1) non solo si evita di produrre alterazioni nel circuito da esaminare, ma si riesce ad effettuare la stabilizzazione per un più vasto campo di frequenze. In-

(1) Frederick Bedell and Jackson G. Kuhn
The Review of Scientific Istruments - Vol. 1, No. 4, April - 1930.

fatti, benchè dapprima l'istrumento sia stato progettato per coprire solamente la gamma delle frequenze udibili, coll'amplificatore è stato possibile ottenere in condizioni favorevoli la stabilizzazione per frequenze sino a 100.000 cicli.

A queste alte frequenze le curve non sarebbero prive di distorsione dovuta ad effetti di capacità all'interno e all'esterno del tubo, effetti che non possono eliminarsi schermandolo. In altre parole si può dire che si raggiunge il limite di portata del tubo. L'amplificatore invece rende minima la tendenza alla distorsione che si manifesta alle alte frequenze. e rende possibile la stabilizzazione anche oltre questo limite.

Una volta stabilizzate, le curve possono esser fotografate sia a stampa per contatto diretto, sia per mezzo di una camera fotografica. La stampa per contatto diretto con carta al bromuro è assai comoda e più rapida, ma le linee non sono così fini e nette come quando viene usata la camera.

Una serie di fotografie dei più svariati tipi di curve sta a comprovare i pregi dell'apparecchio, che fra l'altro può servire a riconoscere le buone qualità degli istrumenti musicali.

Dott. F. Baratta

Come si lavora nei laboratori degli Stati Uniti

La ricchezza di mezzi di cui dispongono gli studiosi americani, in confronto delle scarse risorse dei nostri laboratori scientifici, è nota da un pezzo; ma non riescirà discara ai nostri lettori una nuova documentazione, che togliamo dalla relazione che il Sig. Filippo de Rothschild ha fatto recentemente alla Sociotà francese di Fisica, di una sua visita ai laboratori della General Electric Co, a Schenectady (N. Y).

A disposizione di 400 fra fisici, chimici, elettricisti e dei loro assistenti, sono colà due enormi fabbricati, con 195 sale che occupano più di 12000 metri quadrati di superficie.

Al personale scientifico è lasciata completa libertà di orientare le ricerche, e da quei laboratori sono uscite, fra tante altre, sotto la direzione del Dr. Whitney, le belle scoperte di Langmuir, di Coolidge e di altri scienziati, quali ad es. i raddrizzatori a mercurio, la pompa a condensazione, le lampade ad atmosfera gasosa, l'idrogeno atomico.

In ciascuna sala di lavoro, oltre i comuni mezzi di ricerca, si può disporre d'idrogeno ad alta e bassa pressione, di ossigeno, di acqua ghiacciata, del vuoto, e di correnti fino a 250 Kw a sei diverse tensioni. E' così possibile ogni ricerca, sia che si voglia operare con 20.000 amp. e 200.000 v., e a temperature da 3000 a — 190° C.

Fra le novità osservate, il Sig. Rothschild rammenta la televisione e la produzione della febbre con le onde corte.

E' principalmente per opera del Dr. Alexanderson, che la televisione comincia ad apparire sul teatro, e che probabilmente fra qualche tempo si accompagnerà all'apparecchio radio nelle famiglie.

La Gen. Electr. Co. utilizza per la televisione un disco girevole provvisto di 48 fori disposti su un giro di elica, il quale 20 volte al secondo proietta 48 tratti paralleli sull'oggetto di cui si deve trasmettere l'immagine. La luce che parte ad ogni istante dall'oggetto è raccolta da 4 grosse cellule fotoelettriche e dopo modulazione e amplificazione è trasmessa per radio su 140 metri di lunghezza d'onda.

La stazione ricevente comprende una sorgente intensa di luce, una cellula Corolus (condensatore a nitrobenzene posto fra due nicol incrociati) e un disco girevole esattamente uguale al precedente. La tensione alle armature del condensatore Corolus è di circa 6000 v. Le immagini sono proiettate su uno schermo in vetro semiargentato. di 2 metri di lato, e, non ostante una leggera trepidazione, sono nettissime. Con questo sistema si è potuto trasmettere un rettangolo da N. York fino nell'Australia, dove era veduto moltissimo, e farlo tornare a N. York. Al ritorno il rettangolo era però ridotto ai suoi quattro angoli. Si è potuto osservare nettamente il fenomeno dello sdoppiamento delle immagini.

Altra novità cui è riservato un gran successo, e non ancora conosciuta in Europa, è il grammofono film, col quale un'intera opera può essere registrata su 30 metri di pellicola, che si svolge alternativamente nei due sensi.

Non si è realizzato nessun progresso nella ricerca del rilievo per le proiezioni dei films; ma i tentativi di proiezione dei colori naturali hanno condotto alla creazione del film tricolore per parte della Società Tecnicolor. L'apparecchio di presa delle vedute ha due obiettivi, uno con schermo verde, l'altro rosso. Dopo lo sviluppo, tutte le immagini verdi sono tirate su una faccia del film, quelle rosse sull'altra faccia, che è anch'essa sensibilizzata. La proiezione del film tricolore si fa con gli apparecchi usuali, e le immagini proiettate in due colori sovrapposti sono abbastanza ben riuscite, specialmente se sono paesaggi, coi quali si ha la sensazione del rilievo, perchè i primi piani sono più accentuati.

Nel maggio di quest'anno furon pubblicate le esperienze sulla produzione artificiale della febbre, che aprono alla medicina nuovi orizzonti. Un uomo posto fra le armature di un condensatore (tensione 3000 v., lunghezza d'onda 30 metri) dopo un ora, o 80 minuti al più, presenta tutti i sintomi della febbre naturale, e la sua temperatura rettale può anche superare i 39° C. Esperienze simili saranno prossimamente ripetute all'Ospedale Rothschild di Parigi.

A. S.

Stazione radiodiffonditrice di Strasburgo

È stata costruita una nuova stazione radiodiffonditrice, in territorio del comune di Brumath, ad una quindicina di Km da Strasburgo.

Essa permette anche agli ascoltatori di Alsazia e Lorena di ricevere i concerti francesi con una semplice stazione a galena, mentre che in passato questa facilità non era riservata che a quegli amatori che potevano disporre di un posto sensibilissimo e costoso.

Caratteristiche. — Il centro di radiodiffusione della Radio-Strasburgo si compone essenzialmente dell'auditorium, del posto di trasmissione propriamente detto, e dell'aereo.

L'auditorium, situato a Strasburgo stesso, è collegato al trasmettitore mediante un cavo che può trasmettere senza distorsione e con perdite leggere, tutte le frequenze comprese fra 50 e 10.000 periodi.

Gli impianti costituenti il trasmettitore sono disposti in un fabbricato che comprende un pianterreno ed un primo piano. Nel piano terreno trovano posto: la cabina di trasformazione, i raddrizzatori, gli accumulatori, le pompe per il raffreddamento delle lampade a circolazione d'acqua ecc.; il posto di trasmissione propriamente detto è situato al primo piano.

L'antenna, sostenuta da due piloni di 100 m. di altezza e distanti 120 metri, è costituita da due prismi orizzontali formati da tre c di bronzo collegati meccanicamente ed elettricamente ad un condotto prismatico che arriva al posto emittente. La presa di terra è costituita da una re . di fili e lastre di rame interrati nel suolo e occupa sotto l'antenna una superficie di m. 120 x 75.

Trasmettitore. — Il trasmettitore, del tipo ad alta frequenza modulata, è regolato sulla lunghezza d'onda di metri 345,20 e dà nell'antenna una potenza di 12 KW.

Esso comprende:

1) Un oscillatore a quarzo che assicura una fissità assoluta della lunghezza d'onda emessa, e di cui il cristallo è posto in un ambiente a temperatura costante.

2) Uno stadio intermedio il cui scopo è quello di evitare le possibili reazioni prodotte dagli stadi successivi e d'impedire quindi che, per il verificarsi di dette reazioni, l'oscillatore possa perdere la propria stabilità di frequenza. Questo stadio intermedio di cui il coefficente d'amplificazione è prossimo all'unità, serve solamente a trasmettere al primo stadio d'amplificazione la potenza oscillante fornita dall'oscillatore.

3) Un primo stadio d'amplificazione, sul quale si effettua la modulazione.

4) Uno stadio modulatore del sistema, detto «a controllo d'anodo». Questo stadio è direttamente investito dalla corrente modulata proveniente dall'auditorium, corrente successivamente amplificata alla partenza ed all'arrivo del cavo che fa capo alla stazione trasmittente.

5) Un secondo stadio d'amplificazione che riceve le oscillazioni fornite dal primo stadio d'amplificazione e comprende fra altri organi: I triodo a circolazione d'acqua ed uno di ricambio.

6) Infine, un terzo ed ultimo stadio d'amplificazione ad alta potenza comprendente 4 lampade a circolazione d'acqua (e due di ricambio) che amplifica le oscillazioni provenienti dal secondo stadio.

7) Un circuito antenna col quale termina il dispositivo è costituito da un variometro, un condensatore ed un amperometro d'antenna; questo circuito è accoppiato induttivamente al circuito del 3° stadio amplificatore.

Davanti agli organi ad alta tensione del trasmettitore è stata disposta una lastra di vetro. Essa porta i dispositivi di comando di questi organi, e la sua presenza dà la sicurezza al personale che deve lavorare sul posto. Al centro, e dietro al quadro di controllo vi è la torretta che porta i triodi a circolazione d'acqua del 3° stadio.

Alimentazione. — Questa è assicurata dalla rete elettrica cittadina che fornisce corrente alternante a 500 V e 50 periodi convenientemente raddrizzata e trasformata.

I triodi dello stadio 5) e 6) sono alimentati sotto una tensione a corrente continua di 10.000 V, da un raddrizzatore a vapore di mercurio completato da un filtro; la corrente alternata dei filamenti è fornita da un trasformatore; infine la polarizzazione delle griglie è assicurata da un raddrizzatore a vapore di mercurio che fornisce corrente continua a 2.000 V, precedentemente raddrizzata.

Quadro di controllo. — Un quadro di controllo generale concentra tutti i comandi a distanza e gli apparecchi di controllo del trasmettitore.

E. P.